

ÉRTEKEZÉSEK  
A TERMÉSZETTUDOMÁNYOK KÖRÉBŐL.

KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA.

A III. OSZTÁLY RENDELETÉBŐL

SZERKESZTI

SZABÓ JÓZSEF

OSZTÁLYTITKÁR.

XI. KÖTET. XI SZÁM. 1881.

BUDAPEST FŐVÁROS IVÓVIZEI

EGÉSZSÉGI SZEMPONTBÓL,

ÉS

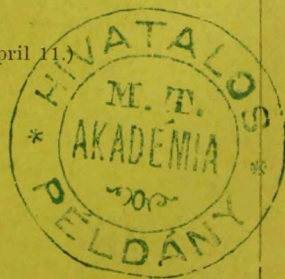
NÉHÁNY ÁSVÁNYVÍZ ELEMZÉSE.

BALLÓ MÁTYÁS

L. TAGTÓL.

(Előadta a III. osztály ülésén 1881. ápril 11.)

— Ára 30 kr. —



BUDAPEST, 1881.

A M. TUD. AKADÉMIA KÖNYVKIADÓ-HIVATALA.

(Az Akadémia épületében.)

# É R T E K E Z É S E K

a természettudományok köréből.

**Első kötet. 1867–1870.**

**Második kötet. 1870–1871.**

**Harmadik kötet. 1872.**

I. A kapaszkodó hajózásról. Kenessey. 20 kr. II. Emlékezés Neilreich Ágostról. Hazslinszky 10 kr. III. Frivaldszky Imre életrajza. Nendtvich. 20 kr. IV. Adat a szaruhártya gyurmájába lerakodott festanyag ismertetéséhez. Hirschler. 20 kr. V. Közlemények a m. k. egyetem vegytani intézetéből. Dr. Fleischer és Dr. Steiner részéről. Előterjeszti Than. 20 kr. — VI. Közleményei a m. k. egyetem vegytani intézetéből, saját maga, valamint Dr. Lengyel és Dr. Rohrbach részéről. Előterjeszti Than. 10 kr. — VII. Emlékezéséd Flór Ferencz felett. Dr. Póor. 10 kr. — VIII. Az ásványok olvadásának meghatározása új módja. Szabó. 16 kr. — IX. A gombák jelleme. Hazslinszky. 10 kr. — X. Adatok a zsírfelszívódáshoz. Thanhoffer. 60 kr. — XI. Adatok a madárszem fésűjének szerkezetéhez és fejlődéséhez. Mihálkovics. 25 kr. — XII. A vese vérkeringési viszonyairól. Hőgyes. 50 kr. — XIII. Rhizidium Englenae Alex. Braun. Adalék a Chytridium félék ismeretéhez. Dr. Entz. 30 kr. — XIV. Vizsgálatok az emlősök fülsigájáról. Dr. Klug. 40 kr. — XV. A pesti egyetem ásványtárában levő földpátok jegeczsorozatai. A. b. t. 60 kr.

**Negyedik kötet. 1873.**

I. A magyar gombászat fejlődéséről és jelen állapotáról. Kalchbrenner. 25 kr. — II. Az Aethyloxalátnak hatásáról a Naphtylaminra. Balló. 10 kr. — III. A salvinia natans spóráinak kifejlődéséről. Jurányi 20 kr. — IV. Hyrtl Corrosio-anatómiája. Lenhossek. 10 kr. — V. Egy új módszer a földpátok meghatározására közetekben. Szabó. 80 kr. — VI. A beocsini márga földtani kora. Hantken. 10 kr.

**Ötödik kötet. 1874.**

I. Emlékezéséd Kovács Gyula fölött. Gönczy. 10 kr. — II. Magyarország téhelyröpiúinek futonczféléi. Frivaldszky. 40 kr. — III. Beryllium és aluminium kettős sók. Welkov. 10 kr. — IV. Jelentés a Capronamid előállításának egy módjáról. Fabinyi 10 kr. — V. Időjárási viszonyok Magyarországon 1871. évben; különös tekintettel a hőmérsékre és csapadékra. 7 táblával. Schenzl. 50 kr. — VI. A Nummulitok rétegzeti (stratigraphiai) jelentősége a délnyugati középmagyarországi hegység ó-harmadkori képződményeiben. Hantken. 20 kr. — VII. A vízből való élet- és vagyonmentés eszközei. Kenessey. 20 kr. — Adatok a látahártya-maradvány kórodai ismeretéhez. VIII. Hirschler. 15 kr. — IX. Tanulmány a régi zsidók orvostanáról. Dr. Rózsay. 25 kr. — X. Emlékezéséd Agassiz Lajos k. tag fölött. Margó. 15 kr. — XI. A rakováci sanidintrachyt (?) és földpátjainak vegyelemzése. Koch. 10 kr.

**Hatodik kötet. 1875.**

I. Emlékezéséd gr. Lázár Kálmán felett. Xántus. 10 kr. — II. Dornes József emléke. Kalchbrenner. 12 kr. — III. Emlékezéséd Török János l. t. felett. Érkövy. 12 kr. — IV. A suly- és a hő állítólagos összefüggéséről. Schuller. 10 kr. — V. Vizsgálatok a kolozsvári m. k. tud. egyetem vegytan-intézetéből. Dr. Fleischer. 20 kr. — VI. A knyahinai meteorkő mennyileg vegyelemzése. Dr. Than. 10 kr. — VII. A színérzésről indirect látás mellett. Dr. Klug. 30 kr. — VIII. Egy felszíni Hypogaeus. Hazslinszky. 10 kr. — IX. A margitszigeti hévforrás vegyi elemzése. Than. 10 kr. — X. Öt közlemény a m. k. Egyet. vegytani intézetéből. Előterjeszti Than. 20 kr. — XI. A közetek tanulmányozásának módszerei stb. Dr. Koch. 30 kr. — XII. Nyolcz közlemény a m. k. egyetem vegytani intézetéből. Előterjeszti Than. 30 kr.



# BUDAPEST FŐVÁROS IVÓVIZEI

EGÉSZSÉGI SZEMPONTBÓL,

ÉS

## NÉHÁNY ÁSVÁNYVÍZ ELEMZÉSE.

---

BALLÓ MÁTYÁS

L. TAGTÓL.

(Előadta a III. osztály ülésén 1881. ápril 11.)

---

BUDAPEST, 1881.

A M. T. AKADÉMIA KÖNYVKIADÓ-HIVATALA.

(Az Akadémia épületében.)





## Budapest főváros ivóvizei egészségi szempontból és néhány ásványvíz elemzése.

### I.

#### A) Az ivóvizek.

A nagyobb városok közt földrészünkön alig van egy, mely a legújabb időkben, az orvosi, valamint a kémiai tudományok vivmányai alapján, azon kényszerállapotba ne jutott volna, hogy a vízzel ellátás régi rendszerének elejtése mellett, költséges rendszerekhez — vízvezetékekhez — nyúlni kénytelen ne lett volna. Az orvosi tudományok felismerték, hogy számos betegség terjedése a földalatti vizek útján történik; a kémia pedig módot nyújtott az oly vizek fölismerésére, melyek a fertőző anyag fejlődését és terjesztését elősegíteni képesek.

Nem kevesbbé, mint a szappan, szolgálhat a nép művelődésének megítélésére a közegészségi állapot, tehát az annak főfeltételezői közé tartozó köztisztaság és észszerű táplálkozás. Elődeink, kellő ismeretek hiányában, mindkét irányban a legnagyobb mérvben vétkeztek. Minél műveletlenebb a nép, annál kevesbbé törődik az, az ürülékanyagok kellő elkezelésével. Az ürülékanyagok eltávolítása a lakhelyekről, melyeknek talaját, talajvizét és levegőjét megfertőznék, csatornázás vagy más módszerek segélyével, — már magas művelődési állapotot árul el. Azonban nem a legmagasabbat, a melyhez a mai legműveltebb népek jutottak, kik az ürülékanyagok *eltávolításával* nem elégednek meg, hanem azokat növénytáplálásra alkalmazva *értékesíteni* is igyekeznek. Most, midőn Budapesten, a végleges csatornarendszer létesítésének küszöbén állunk, nem hallgathatom el e körülményt, s kijelentem, hogy a csatorna-tartalomnak a Duna-folyamba való bevezetése nem felel meg a tudomány jelen állapotának, s hogy ez eljárás mellett utódaink

hazánk, mondhatom, legnagyobb kincsét, a Duna-folyamot, esetleg oly állapotban örökölnék majd, a milyen állapotban örököltük mi elődeinktől azon földet, melyen városaink állanak.

Nincs szándékom, a talaj beszennyezésének következményei felsorolásába bocsátkozni. Az az élettan körébe tartozó tárgy. Jelen értekezésemnek az a feladata, kimutatni, mikép ismerhető meg legegyszerűbb módon a talaj beszennyezése általában, sőt a beszennyezésnek foka is. Ez tisztán kémiai feladat, a melynek megoldása mai nap, közegészségi szempontból, a legfontosabb feladatok közé tartozik. Van szerencsém, azon munkálatimnak eredményeit rövid áttekintésben előterjeszteni, melyeket Budapest vízviszonyainak felderítésére az utóbbi hét évben, a fővárosi hatóság megbízásából, megejtettem.

A beszennyezett talaj első sorban a talajvíznek, azután a levegőnek összetételére van befolyással. Az ürülékanyagok közbeneső rothadástermékei közt szilárd vagy gázalakú és vízben oldható vegyületek is akadhatnak. A rothadó szerves anyag az, mely a fertőző anyag fejlődésére, illetve elszaporodására a legjobb alkalmat nyújtja. A vizekben oldott szerves anyag kémiai természetéről nem tudunk egyebet, minthogy az folyton bomlásban foglalt test, pl. a diastase módjára. Az nem hiányzik egészen még azon vizekben sem, melyek jelentékeny — 30 és több méternyi — mélységből származnak, és a mi feltűnő, mennyisége a folyamok vizében, tehát ott, hol levegővel látszólag szorosabb érintkezésben volt, rendesen nagyobb, mint a talajvizekben. A szerves anyag tényleg az utóbbi vizekben sokkal hamarabb oxydálódik, mint a folyamok vizében mert itt a talajrészecskék fölületén tapadó levegő, a vízzel a lehető legszorosabb érintkezésbe juthat.

A talaj oxydáló hatása azonban a különböző talajnemeknél nagyon különböző; kavicsos, homokos, tehát likacsosabb talajnál nagyobb, mint az agyagos talajnál. Azért a talajvízben foglalt szerves anyag mennyisége, a talaj beszennyezésének fölismerésére annál kevesbbé alkalmas, minél likacsosabb a talaj és minél távolabb ponton merítettett a víz a beszennyezés, helyétől. Így előjöhethet azon eset is, hogy a beszennyezett talajból eredő vízben szerves anyagokr a csak csekély mérvben



ellenben a rothadás végtermékeire, ammoniák-, salétrom- és salétromossavra pedig tetemes mennyiségben akadunk.

A talaj beszennyezése sokkal biztosabban fölismerhető az ürülékanyagokban előforduló szervetlen sók jelenléte által, melyek közül első sorban a konyhasó szerepel. Ezek a rothadás alkalmával változást nem szenvednek, és ha az illető vidék megbízhatóan tiszta talajvizében ez a só természetszerűleg tetemes mennyiségben nem fordul elő, akkor jelenléte a gyanús vízben, a talaj beszennyezésére mutat, mennyisége pedig a beszennyezés fokával egyenlő arányban áll.

A beszennyezett talajból eredő vizek rendesen az összes szilárd alkatrészekben is gazdagabbak, mint a tiszta talajvizek. Ennek oka első sorban kétségkívül a szénsav, mely a rothadásnál keletkezett, s mely a talajban foglalt szénsavsókra oldószer gyanánt hat.

E néhány, általánosan ismert tényre utalva, kitűnik, mennyire fontos az illető vidék kétségkívül tiszta talajvizének ismerete, melylyel a többi vizek összehasonlíthatók. Itt Budapesten még egy más tényezővel kellett számítanunk, t. i. a dunavízzel. Az alanti vizek és a dunavíz különböző felszínmagasság következtében a parttól kisebb-nagyobb távolságokra a dunavíz is hatolhat, s ily helyeken nincsen tiszta talajvízzel, hanem a talaj- és a dunavíz keverékével dolgozunk. A dunavíz nyomása következtében a talajviz felszíne magasabban fog állani, az tehát magasabb és beszennyezettebb talajrétegekbe kerül, annál inkább, minél magasabb a dunavíz állása. Ennek következtében kútvezeink a Duna különböző vízállásai mellett, nagyobb variációkat fognak mutatni összetételükben s általában nagyobb mérvben lesznek beszennyezve, mint oly városok kútvezei, melyek folyamok partjain nem fekszenek.

## II.

### *A vizsgálat módszere.*

A Dunafolyam vize, a vízvezeték vizei és a tiszta talajvíz vizsgálatának eredményei, alapját képezve minden más fővárosi talajvíz minőségének megítélésére, ezeknek vizsgálata kiterjedt az összes feloldott szilárd alkatrészek, az alkalinitás, a chlór,



a salétrom- és salétromossav, az ammoniak, a szabad és félig kötött szénsav és végre a szerves anyag meghatározására.

Az *összes szilárd alkatrész* 100 CC víz bepárlása által platincészében és a hátraléknak 140—150°-nál való kiszáritása által határozottatott meg.

A víz *alkalicitása* alatt értem a benne foglalt összes szénsavsók mennyiségét, szénsavas calciumra átszámítva. Az tehát a *keménységtől* abban különbözik, hogy a vízben kénsavsók alakjában előforduló calcium és magnézium benne nem foglaltatik. A dunavíz, valamint a vízvezetéki vizek alkalicitása azonban majdnem egyenlő azok keménységével, mert a nevezett vizekben foglalt kénsavsók mennyisége igen csekély. Az alkalicitás Wartha tr. úr módjára, azon különbséggel határozottatott meg, hogy 100 CC vízhez 10 CC  $\frac{1}{10}$  titrirozott kénsavoldat adatott, és a folyadék dugaszszal zárt lombikban *legalább* 24 óráig állva hagyatott; ezután a fölös sav  $\frac{1}{10}$  nátronoldattal visszatitrirozottatott. A savnak eltűnt része (köbcentiméterekben kifejezve), 5-tel megsokszorozva, adja a szénsavas calcium mennyiségét százezer súlyrész vízben. Indikátor gyanánt e titrirozásnál a phenólphtalein szolgált.

A *chlór* titrirozás által  $\frac{1}{10}$  ezüstoldattal határozottatott meg a közönséges módon.

A *salétromossav* meghatározása eredetileg a Fresenius-féle módszer szerint, később a Griesz-féle kolorimetrikus módszer szerint metabiimidobenzóllal történt meg.

A *salétromsav* meghatározása eredetileg indigooldattal való titrirozás által, később a Lunge-féle módszer szerint eszöklötetett.

Az *ammoniakot* a Nestler-féle reagens segítségével, kolorimetrikus módon határozottam meg.

A *szabad és félig kötött szénsavat* az ismeretes Pettenkofer-féle, és az *organikus anyagot* végre a Kubel-féle módszer szerint határozottam meg chamaeleonnal savanyú oldatban.

A fenn felszámolt vizek rendszeres, minden hónapban egyszer eszközözlendő vegyvizsgálásával, az 1876. évben 23544/II. számú tanácsi határozattal bízott meg e sorok írója. Azóta



e vizsgálatok mai napig folytak s oly érdekes adattömeget szolgáltatnak, hogy közlésök által ivóvizünk kérdésének tudományos megvitatását lehetővé teszem.

### III.

#### *A dunavíz.*

A dunavíz az 1877-ik év kezdetén az eskütér előtti parton merítettett, s ez oka annak, hogy ez évben a dunavíz oly erősen ammoniaktartalmú volt, hogy ez alkatrészt rendszeren birtam mennyilegesen is meghatározni. A talált ammoniak határozottan a Dunába folyó csatornatartalomból származik. Az kitűnt az 1877/78-ik évben is, midőn a víz négy ponton mindkét parton a város fölött (ó-budai sziget és hajóhivatal) és a város alatt (sárosfürdő és fővámhivatal) merítettett. 1878 óta, mióta a dunavizet csak egy, és pedig oly ponton merítettük, mely tiszta voltáról kezeskedett, az ammoniak-tartalom majdnem egészen eltűnt.

Százezer súlyrész vízben találtatott:

#### *1877-ben:*

	Össz. szil.				a szerv. anyag oxydálására elhasznált O:
	alkatr.	iszap:	$NH_3$ :	$N_2O_5$ :	
Február 11.	23°60...	—	...0.02...	—	...0.16
»	21. 24°40...	20°86'	...0.01...	—	...0.12
Márcz. 5.	19°60...	3°68'	...0.05...	—	...0.17
»	27. 18°20...	14°66'	...0.01...	nyom.	...0.28
Ápril 9.	15°40...	29°49'	...0.01...	nyom.	...0.21
»	21. 18°00...	14°44'	...0.03...	nyom.	...0.23
Május 5.	15°20...	10°63'	...0.02...	e. ny.	...0.17
<hr/>					
Átlagosan:	19°20...	15°62'	...0.02...	—	...0.19

#### *1877/78-ban:*

	Össz. sz.	alka- alkatr.	alka- licitás	Cl	$N_2O_5$ és $N_2O_3$	$NH_3$	O az org. $CO_2$ anyagokra	Víz- állás	
1877. aug. 27.	1.)	18.8	—	0.53	van	0.01	4.95	0.22	2.71 m.
	2.	19.4	—	0.53	van	0.01	4.55	0.18	
	3.	20.6	—	0.71	van	0.014	4.65	0.31	
	4.	20.2	—	0.71	van	0.015	4.35	0.26	

1) A merítés helye: 1. ó-budai sziget keleti partja; 2. a hajóhivatal előtt; 3. a sárosfürdő; 4. a fővámház.

		Össz. sz.	alka- alkatr.	licitás	Cl	N <sub>2</sub> O <sub>3</sub> és N <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	O az org. anyagokra	Víz- állás
1877. szept. 24.	1.	17.4	10.5	0.76	van		0.008	6.1	0.37	2.16 m.
	2.	19.2	12.0	0.63	van		0.009	6.0	0.41	
	3.	18.8	11.5	0.76	van		0.010	5.6	0.38	
	4.	20.2	12.25	0.76	van		0.012	5.8	0.43	
1877. okt. 29.	1.	20.2	13.5	0.43	van		0.02	7.26	0.14	1.04 m.
	2.	20.6	13.0	0.60	van		0.02	6.60	0.14	
	3.	22.4	13.5	0.68	van		0.025	6.60	0.15	
	4.	19.4	13.0	0.74	van		0.020	6.60	0.19	
1877. nov. 26.	1.	20.2	16.0	0.71	van		nyom.	6.33	0.14	0.98 m.
	2.	20.0	15.5	0.71	van		nyom.	6.91	0.20	
	3.	24.4	16.5	0.95	van		nyom.	6.11	0.17	
	4.	20.8	15.0	0.89	van		nyom.	5.83	0.20	
1877. decz. 31.	4.	21.2	16.5	0.71	van		0.005	5.72	0.38	1.00 m.
1878. jan. 28.	3.	19.2	12.5	0.53	van		0.02	6.2	0.51	5.42 m.
	4.	16.8	12.0	0.53	van		0.12	6.0	0.41	
1878. febr. 25.	1.	21.1	13.5	0.73	van		0.05	7.04	0.37	2.54 m.
	2.	19.0	14.5	0.60	van		nyom.	4.40	0.39	
	3.	20.0	14.5	0.73	van		0.10	5.39	0.35	
	4.	21.0	15.0	0.73	van		0.05	4.50	0.34	
1878. márcz. 25.	1.	18.4	12.5	0.71	van		0.05	6.16	0.16	3.37 m.
	2.	20.7	15.5	0.71	van		0.02	6.82	0.20	
	3.	20.8	14.5	0.71	van		0.02	6.16	0.13	
	4.	20.6	14.0	0.71	van		0.06	6.16	0.18	
1878. ápril 29.	1.	14.4	10.2	0.44	—		0.03	6.60	0.34	4.18 m.
	2.	17.8	10.4	0.44	—		0.04	7.26	0.21	
	3.	16.2	10.4	0.44	—		0.04	7.40	0.24	
	4.	17.6	10.6	0.44	—		0.04	7.20	0.21	
1878. május 27.	1.	13.6	10.0	0.55	—		0.03	4.4	0.16	4.43 m.
	2.	15.4	10.5	0.55	—		0.02	4.2	0.10	
	3.	22.2	11.0	0.55	—		0.02	4.6	0.17	
	4.	16.0	10.5	0.55	—		0.02	4.2	0.15	
1878. június 24.	1.	17.8	11.5	0.58	—		0.01	4.62	0.10	3.34 m.
	2.	18.0	11.2	0.58	—		9.01	5.28	0.11	
	3.	16.2	12.0	0.58	—		0.02	4.60	0.09	
	4.	15.0	11.5	0.58	—		0.02	4.60	0.10	
1878. július 29.	1.	14.0	10.0	0.58	—		0.01	5.28	0.17	2.78 m.
	2.	14.8	10.0	0.58	—		0.01	5.94	0.14	
	3.	16.2	10.5	0.58	—		0.02	5.90	0.16	
	4.	14.8	10.0	0.58	—		0.01	5.28	0.14	



	Össz. sz. alka- alkatr. licitás	$N_2O_5$ és $Cl$	$N_2O_5$	$NH_3$	$CO_2$	$O$ az org. anyagokra	Víz- állás
Átlagosan 1877/78-ban	1. 17.59 11.96	0.602	—	0.032	5.874	0.217	
	2. 18.49 12.51	0.593	—	0.019	5.796	0.208	
	3. 19.72 12.69	0.656	—	0.028	5.746	0.241	
	4. 18.63 12.75	0.660	—	0.033	5.520	0.249	
<hr/>							
Egész átlag	... 18.60 12.95	0.627	—	0.028	5.744	0.228.	

Ez évben a víz a partok nevezett négy pontján merítettett, s midőn a későbbi években az a Margithíd közepétől vétetett, tapasztaltatott, hogy a rothadás végtermékeinek ( $NH_3$ ,  $N_2O_5$ ,  $N_2O_3$ ) mennyisége annyira csökkent, hogy az ritka esetben volt meghatározható. A partokon merített vízben azonban azokat rendszeresen találni, sőt mennyilegesen meghatározni is lehetséges volt. E vegyületek kétségkívül nagyobbrészt a beömlő csatornatartalomtól származnak s az átlagos eredményekből kitűnik, hogy Budapestet keresztülhaladva, a dunavíz már gazdagabb az összes szilárd alkatrészekben, a chlórban és szerves anyagokban; épen oly határozottan mutatkozik ilyen növekedés az ammoniaktartalomban is, főleg a balparton (0.019-től 0.033-ig). A chlórtartalom növekedett átlagosan 0.602-től 0.656-ig az egyik, 0.593-től 0.660-ig a másik parton. Annak okát alig képezhetik a Dunafolyam medrében létező hévforrások, mert ezek épen a merítés felső állomásánál nagyobb mérvben fordulnak elő, mint az alsó állomás tájékán.

### 1878/79-ben :

	Össz. sz. alka- alkatr. citás	$Cl$	$N_2O_5$	$N_2O_3$	$NH_3$	$CO_2$	$O$ a sz. anya- gokra	Víz- állás
1878. szept. 11.	17.6 9.0	0.73	semmi	semmi	0.01	5.40	0.28	2.93
» » 30.	14.1 9.0	0.58	»	»	0.10	4.62	0.29	3.26
» nov. 1.	21.0 15.0	0.58	nyom.	»	nyom.	7.70	0.20	2.57
» decz. 7.	24.0 14.0	0.82	»	»	semmi	6.60	0.15	2.84
1879. január 5.	23.4 11.5	0.88	semmi	nyom	semmi	9.04	0.16	3.10
» febr. 4.	21.8 15.0	1.17	»	semmi	»	6.94	0.46	2.85
» márcz. 5.	21.8 14.0	0.58	»	»	»	7.26	0.25	2.75
» ápril 4.	20.0 10.5	0.70	»	»	»	9.68	0.27	3.06
» május 6.	21.1 14.0	0.73	»	»	nyom.	7.26	0.30	3.41
» június 5.	20.3 9.5	0.73	»	»	0.01	11.22	0.18	3.87
» július 5.	19.1 9.0	0.59	»	»	nyom.	4.84	0.10	3.80
<hr/>								
Átlag...	20.38 0.7311,86	—	—	—	0.04	7.32	0.24	

## 1879/80-ban:

		Össz. sz. alkatr.	alkali- citás	Cl	N <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	NH <sub>3</sub>	CO <sub>1</sub>	O a sz. anya- gokra	Viz- állás
1879. aug.	5.	17.8	10.5	0.58	semmi	semmi	semmi	7.92	0.13	3.50
» szept.	5.	16.6	10.0	0.58	»	»	»	4.84	0.05	2.63
» okt.	6.	18.8	11.5	0.64	»	»	ny.	12.90	0.08	1.75
» nov.	6.	20.8	12.0	0.75	»	»	semmi	9.90	0.10	1.75
» decz.	8.	22.4	13.5	0.75	»	»	ny.	8.80	0.13	1.32
1880. jan.	12.	26.0	13.0	1.13	»	»	semmi	11.0	0.06	5.38
» márcz.	8.	20.6	14.0	0.75	»	ny.	»	9.46	0.31	4.55
» ápril	5.	23.4	17.5	0.75	»	semmi	»	8.58	0.10	1.08
» május	6.	19.0	15.0	0.75	»	»	»	8.50	0.17	2.78
» június	6.	19.0	13.0	0.71	»	»	»	8.58	0.23	3.47
» július	6.	18.8	14.5	0.53	»	»	»	8.14	0.14	3.57
<hr/>										
Átlag...		20.29	13.04	0.72	—	—	—	8.96	0.13	

## 1880/81-ben:

		Össz. sz. alkatr.	alkali- citás	Cl	N <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	NH <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	O a sz. anya- gokra	Viz- állás
1880. szept.	6.	21.0	14.0	0.71	0	0	0.03	—	0.12	2.72
» okt.	4.	22.4	13.0	0.71	0	0	0	7.28	0.14	3.00
» nov.	15.	26.2	19.0	0.53	0	0	0	10.56	0.18	2.38
» decz.	20.	22.6	16.0	0.71	0	0	0	12.50	0.28	4.71
1881. jan.	14.	25.4	20.0	1.06	0	ny.	0	—	0.19	2.50
<hr/>										
Átlag....		23.52	16.40	0.74	—	—	—	10.11	0.18	

A vizállást illető adatokat Wein János vízvezetéki igazgató úrtól kaptam. Azok összehasonlításából a megfelelő összes szilárd alkatrészekkel ismét kitűnik az, a mit már egyszer észleltem (l. A Dunafolyam vegyi vizsgálata, Akad. közl. XI. I.), t. i. hogy az utóbbiak a vizállással fordított arányban állanak. Ez általános tapasztalásnak a jelen vizsgálatok alkalmával, úgyszólván csakis az 1880. év január és márczius havi észleletek mondanak ellent, midőn 5.38 és 4.55 méternyi vizállás mellett a szilárd alkatrészek összege 26.0, illetőleg 20.6 vala, tehát annyi, a mennyi rendszeren jóval alacsonyabb vizállás mellett előfordulni szokott.

Tekintve azon sokféle körülményeket, melyek a feloldott szilárd alkatrészek mennyiségére befolyást gyakorolnak, nem is várható, hogy a fennemlített törvény teljesen kivétel nélkül megálljon. E befolyások közé számítandó mindenekelőtt a



víz szénsavtartalma; minél nagyobb ez, s minél hosszabb ideig áll az iszap érintkezésben a vízzel, annál több szénsavas mész oldatik fel. Hosszabb ideig tartó magas vízállás alkalmával, midőn az iszapmennyiség is nagyobb szokott lenni s e szerint a vízben levő szénsav egyidejűleg több szénsavas mészszelet érintkezhet, állhat elő a fenn érintett eset.

## IV.

*Az új gyűjtőcsatorna vize.*

Az új gyűjtőcsatorna 50 méternyi távolságra fekszik a Dunától s azzal párhuzamosan halad. A Duna és a csatorna közti tér tiszta, mészkődarabokkal ki van töltve, mely rétegen keresztül haladva, a dunavíz megfosztatik tökéletesen iszapjától, a nélkül, hogy ez más, az ivóvizekben elő nem forduló anyagokat felvehetné. Az új csatorna működése óta vízvezetési vízünk zavarodásnak nyomát sem mutatta, mely bajban London mesterséges szűrés által nyert ivóvizei oly gyakran szenvednek.

1877/78-ban, midőn az új csatorna még nem volt berendezve, vízvezetési víz gyanánt a II. és III. számú, még Lindley által ásott kutak vize vétetett, mely, a nevezett kutak fekvése következtében, csakugyan a csatorna vizének megfelelő vizet adott. Az 1877-ik év elején a vizet a laboratóriumban merítettem.

Az elemzési eredmények a következők:

*1877 elején:*

		Össz. sz. alkatr.	$NH_3$	$N_2O_5$	O a sz. anyagokra
1877. február	11.	27·20	0·018	—	0·10
»	» 21.	27·20	0·009	—	0·03
» márcz.	9.	24·40	0·016	—	0·16
»	» 27.	27·80	0·014	nyom.	0·13
» ápril	9.	24·20	0·005	nyom.	0·10
»	» 21.	20·40	0·021	nyom.	0·13
» május	5.	18·20	0·014	0·014	0·11
Átlag.. . . . .		24 20	0·013	—	0·10

## 1877/78-ban :

		Össz. sz. alkatr.	alkalic.	Cl	N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	NH <sub>3</sub>	CO	O a sz. anyagra
1877. aug.	27.	22·2	?	1·24	van	nyom.	0·015	4·77	2·24
» szept.	24.	16·6	13·3	0·78	»	»	0·008	6·00	0·15
» okt.	29.	20·2	13·5	0·88	»	»	0·03	6·28	0·16
» nov.	26.	26·4	16·0	1·06	»	nyom.	nyom.	5·01	0·13
1878. febr.	26.	26·5	21·5	1·32	»	semmi	0·05	7·04	0·29
» márc.	25.	20·8	48·0	1·13	»	nyom.	erős ny.	6·60	0·06
» máj.	27.	15·4	12·0	0·69	nyom.	»	0·01	5·70	0·09
» jún.	24.	17·8	12·5	0·68	»	»	0·01	0·28	0·06
» júl.	29.	20·4	11·5	0·85	»	semmi	0·01	6·60	0·05
<hr/>									
Átlagosan		20·66	14·81	0·94	—	—	0·019	5·92	0·13

## 1878/79-ben :

		Össz. sz. alkatr.	alkalic.	Cl	N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	NH <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	O a sz. anyagra
1878. szept.	11.	17·8	9·5	0·82	semmi	semmi	0·01	5·70	0·20
» »	30.	20·2	11·5	0·82	»	»	0·05	6·26	0·18
» nov.	1.	25·0	15·5	0·61	nyom.	»	0·02	9·02	0·08
» decz.	7.	28·8	15·0	0·88	»	»	semmi	6·60	0·15
1879. jan.	5.	24·8	15·0	0·88	semmi	»	»	11·88	0·09
» febr.	4.	25·2	17·0	1·20	»	»	»	9·98	0·34
» márcz.	5.	25·5	15·0	1·92	»	»	»	8·58	0·15
» jún.	5.	26·0	13·5	1·17	»	»	»	10·56	0·20
» júl.	5.	21·8	13·0	1·18	»	nyom	»	7·04	0·11
<hr/>									
Átlagosan		23·9	13·89	0·95	—	—	—	8·40	0·16

## 1879/80-ban :

		Össz. sz. alkatr.	alkalic.	Cl	N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	NH <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	O a sz. anyagra
1879. aug.	5.	17·5	12·5	0·73	semmi	semmi	semmi	7·26	0·13
» szept.	5.	18·2	11·5	1·15	»	»	»	5·72	0·14
» okt.	6.	22·0	14·5	0·94	»	»	»	11·60	0·12
» nov.	6.	25·2	15·5	1·12	»	»	»	13·20	0·11
» decz.	8.	24·4	15·5	1·12	»	»	»	8·90	0·04
1880. jan.	12.	26·4	13·0	1·13	»	»	»	11·00	0·06
» márcz.	8.	21·6	19·5	1·13	»	»	»	11·44	0·21
» ápril	5.	30·4	22·0	1·13	»	»	»	11·24	0·08
» május	6.	21·0	17·0	1·10	»	»	»	9·90	0·09
» jún.	6.	26·0	19·2	0·88	»	»	»	9·90	0·20
» júl.	6.	21·4	15·5	8·88	»	»	»	10·12	1·07
<hr/>									
Átlag . . .		23·1	15·97	1·00	—	—	—	10·16	0·12



1880/81-ben :

		Össz. sz.							a sz.
		alkatr.	alkalic.	Cl	N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	NH <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	anyagra
1880. szept.	6.	25·2	15·0	1 06	semmi	semmi	semmi	?	0·11
» okt.	4.	25·6	16·0	0·77	»	»	»	8·70	0·07
» nov.	15.	24·8	18·5	0·88	»	»	»	9·90	0·41
» decz.	20.	26·4	18·5	1·06	»	»	»	13·50	0·11
1881. jan.	14.	32·6	22·5	1·41	»	»	»	?	0 14
Átlag....		26·92	18·1	1·03	—	—	—	10·70	0·108

E táblákból kitűnik mindenekelőtt, hogy a budapesti vízmű vizében korábban a rothadás végtermékei meghatározható mennyiségben foglaltattak. Az ammoniak még 1878. év végén volt meghatározható mennyilegesen. Azóta e vegyületek mennyisége oly mértékben csökkent, hogy azok mennyileges megmérése biztosan nem volt eszközölhető. Ez eredmény mindenekelőtt a nagyobb vízfogyasztásnak, főleg azonban kétségkívül a vízmű gondos kezelésének köszönhető.

Kitűnik továbbá, hogy a vízmű vizének egyetlen egy alkatrésze sem éri el azon határokat, melyeket például a bécsi vízellátási bizottság annak idején a jó ivóvizekre nézve maximumnak megszabott. Nem lehet elhallgatni, hogy a vízvezetési víz tartalma szabad szénsavban csekélyebb, mint a milyen kívánatos lenne; e körülmény azonban, párosulva a víz, nyáron a kívánatosnál nagyobb hőmérsékletével, egyedül az ízére gyakorol befolyást, nem pedig a minőségére, egészségi szempontból.

A jó ivóvizek chlórtartalmának maximumául, százezer súlyrész vízben, 2 súlyrészt szoktak venni; a szerves anyagok megoxydálására szükséges oxgén maximumául pedig 0·25-t. Ivóvizünk e két alkotórésze, mint az négy évi tapasztalásomból foly, e maximumoknak alig felét képezi. Míg az átlagos chlórtartalom majdnem állandónak mondható, az alatt a víz átlagos tartalma a szerves anyagokban, a mint látszik, fluktuációknak van alávetve, a mennyiben azok oxydálására szükséges oxgénmennyiség maximumát az 1878/79-ik évben érte el, s azóta ismét apadásban van.

A dunavízben foglalt szerves anyagok a nevezett határt igen gyakran meghaladták; az egyidejűleg merített gyűjtőcsatorna vizében pedig azok mennyisége mindig csekélyebb volt a maximumnál. Az utóbbi víznek szerves anyagai négy év

folymában e határt csak kétszer haladták meg, első ízben 1878. február 25-én, másodizben pedig 1879. február 4-én.

## V.

*A régi I-ső számú kút vize.*

E kút vize azért vétetett elemzés alá, mert az, a kút fekvésénél fogva, dunavizet már csak csekély mérvben kaphat, s így eredeti talajvíznek tekinthető. A vizmű helyszínére érkező talajvíznek ismerete kívánatos, a mennyiben összehatételének összehasonlításából a rákosi tiszta talajvíz összehatételével, az e két ponton fekvő talajnak behatása a vízre észlelhetővé válik. Gyakorlati szempontból is fontos ismerni azon víz természetét, mely a gyűjtőcsatornában a dunavízzel közvetlenül elegyedik. Végül lehetségesnek mutatkozott, az elegy összehasonlításából a két komponenssel következtetést vonni azon arányra, melyben a két utóbbi a csatornában elegyedik.

*1877/78-ban:*

		Össz. sz. alkatr.	alkalic.	Cl	N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	NH <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	O a sz. anyagokra
1877 aug.	27.	37·8	?	1·95	van	—	0·01	9·75	0·19
» szept.	24.	31·6	19·5	1·77	»	—	0·03	9·90	0·16
» okt.	29.	34·4	18·5	1·84	»	—	0·03	7·92	0·11
» nov.	26.	34 0	20·0	1·59	»	—	nyom.	9·63	0·19
1878. febr.	25.	35·8	26·0	2·20	»	—	0·07	9·34	0·16
» márc.	25.	35·8	24·5	1·98	»	van	0·10	13·20	0 10
» ápril	29.	34·2	24·0	1 70	»	nyom.	0·01	11·22	0·17
» május	27.	27 8	19·0	1·52	»	»	0·01	11 60	0·07
» jún.	24.	23·6	18·5	1 45	»	»	0 02	9·90	0·04
» júl.	29.	21·6	13·0	1 16	»	—	0 01	8·56	0·08
Átlag.....		31·66	20·33	1·71	—	—	0·029	10·08	0 127

*1878/79-ben:*

		Össz. sz. alkatr.	alkalic.	Cl	N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	NH <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	O a sz. anyagokra
1878. nov.	1.	26·1	17 5	1·02	nyom.	—	0·01	9·68	0·09
» decz.	7.	24·6	15·5	0·88	»	—	—	9·90	0·15
1879. jan.	5.	31·2	21·5	1·32	»	—	—	11·88	0·05
» febr.	4.	34·5	23·0	1·76	»	—	—	10·56	0·34
» márcz.	5.	38·4	19·0	1·55	»	—	—	13·20	0·15
» ápril	4.	34·0	24·5	1·76	»	—	—	17·60	0·10
» május	6.	42·8	21·0	2·58	»	nyom.	nyom.	9 02	0·13
» június	5.	40·2	22 0	2·34	»	—	—	15 84	0·23
» július	5.	23·0	16·5	1·77	»	—	nyom.	9·46	0·05
Átlag.....		32·75	20·05	1·66	—	—	—	11·90	0·143



## 1879/80-ban:

		Össz. sz. alkatr.	alkalic.	Cl	N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	NH <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	0 a sz. anyagokra
1879. aug.	5.	28·4	19·5	1·46	van	e. ny.	0·07	11·22	0·16
» szept.	5.	28·8	20·0	1·45	»	»	—	9·02	0·15
» okt.	6.	25·0	17·5	1·32	»	»	—	?	0·16
» nov.	6.	38·6	21·0	1·32	»	—	—	15·20	0·14
» decz.	8.	33·8	23·5	1·50	»	—	—	12·10	0·04
1880. január	12.	38·4	23·0	1·88	»	—	—	16·28	0·08
» márcz.	8.	35·4	19·5	1·13	»	—	—	11·44	0·21
» ápril	5.	38·0	30·4	1·88	»	—	—	15·84	0·08
» május	6.	39·2	26·0	1·50	»	—	—	12·98	0·11
» június	6.	38·0	29·5	2·13	»	nyom.	—	15·84	0·18
» július	6.	38·2	25·5	1·76	»	—	—	14·74	0·06
<hr/>									
Átlag.....		34·61	23·31	1·57	—	—	—	13·46	0·124

## 1880/81-ben;

		Össz. sz. alkatr.	alkalic.	Cl	N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	NH <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	a sz. anyagokra
1880. szept.	6.	35·2	19·5	1·77	van	—	0·04	?	0·12
» okt.	4.	33·4	24·0	1·77	»	—	0·01	42·98	0·14
» nov.	15.	40·8	28·0	2·12	»	nyom.	—	16·50	0·11
» decz.	20.	36·8	27·0	2·13	»	—	—	17·20	0·12
1881. január	14.	35·4	54·0	1·76	»	—	nyom.	?	0·19
<hr/>									
Átlag.....		36·32	24·5	1·91	—	—	—	15·56	0·136

## VI.

*A tiszta talajvíz.*

Mint a fennebbiekéből kitűnik, a tiszta talajvíz ismerete nemcsak a vízvezetéki vizek, hanem általában kútvizünk tekintetében is fontos. Ilyen víz gyanánt, Wein János vízvezetéki igazgató úr szerint, Kozics ügyvéd úr rákosi birtokán levő kút vize tekinthető, mely elég távol esik a várostól, s azért mitsem félhetni, hogy vizét a városi beszennyezett vizek befolyásolnák, másrészt pedig távolsága a várostól nem oly nagy, hogy vizét más természetűnek lehetne venni, mint a milyen azon víz, mely által a vízmű kutai tápláltatnak.

E víz százezer súlyrészében találtatott:

## 1877/78-ban :

		Össz. sz. alkatr.	alk lic.	Cl	N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	NH <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	O a sz. anyagokra
1877. okt.	29.	36·6	13·0	1·10	van.	—	0·03	6·60	0·036
»	nov. 26.	39·6	16·5	1·09	»	—	nyom.	5·67	0·070
»	decz. 31.	38·6	13·5	1·06	»	nyom.	0·01	4·40	0·270
1378. jan.	28.	34·8	13·0	1·13	»	—	nyom.	6·80	0·050
»	febr. 25.	36·2	14·0	1·02	»	—	—	5·06	0·050
»	márc. 25.	32·2	12·5	1·25	»	nyom.	0·01	6·30	0·060
»	ápril 29.	38·8	10·8	1·17	»	»	nyom.	7·92	0·100
»	május 27.	38·8	10·0	1·10	»	»	0·01	6·30	0·040
»	június 24.	40·6	11·5	1·55	»	semmi	nyom.	6·60	0·060
»	július 29.	37·0	10·5	0·90	»	»	0·01	5·62	0·060
Átlag.....		37·42	12·53	1·137	—	—	0·014	6·17	0·079

## 1878/79-ben :

		Össz. sz. alkatr.	alkalic.	Cl	N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	NH <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	O a sz. anyagokra
1878. szept.	11.	40·8	21·0	1·17	van	semmi	semmi	9·02	0·20
»	» 30.	41·6	11·0	1·17	»	»	nyom.	6·60	0·13
»	nov. 1.	43·2	16·0	1·17	»	»	»	7·04	0·06
»	decz. 7.	34·8	20·5	1·40	»	»	semmi	10·56	0·13
1879. január	5.	48·7	14·0	1·32	»	»	»	7·96	0·06
»	febr. 4.	44·2	25·0	1·58	»	»	»	10·40	0·34
»	márcz. 5.	51·6	15·0	1·61	»	»	»	8·26	0·11
»	ápril 4.	43·8	16·0	1·17	»	»	»	15·62	0·11
»	május 6.	49·4	15·0	1·46	»	»	»	6·60	0·17
»	június 5.	51·6	13·0	1·46	»	»	»	12·54	0·17
»	július 5.	51·6	17·5	1·77	»	.	»	8·58	0·05
Átlag....		45·57	16·72	1·389	—	—	—	9·38	0·139

## 1879/80-ban :

		Össz. sz. alkatr.	alkalic.	Cl	N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	NH <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	O a sz. anyagokra
1879. aug.	5.	52·4	16·5	1·31	van	gy. ny.	semmi	9·57	0·06
»	szept. 5.	45·8	19·0	1·74	»	semmi	»	7·70	0·04
»	okt. 6.	42·8	18·0	0·94	»	nyom.	nyom.	?	0·06
»	nov. 8.	35·8	15·5	0·95	»	semmi	semmi	12·50	0·16
»	decz. 8.	36·1	15·5	2·25	»	»	»	8·80	0·06
1880. jan.	11.	36·0	14·5	0·04	»	»	»	11·66	0·04
»	márc. 8.	36·8	18·0	1·50	»	»	»	9·46	0·11
»	ápril 5.	39·4	18·0	1·50	»	»	»	10·56	0·07
»	május 6.	34·0	16·0	1·10	»	gy. ny.	0·02	9·02	0·08
»	jún. 6.	37·2	19·0	1·06	»	semmi	semmi	12·54	0·15
»	júl. 6.	35·6	20·5	1·23	»	»	»	12·10	0·06
Átlag...39·26		17·31	1·32	—	—	—	—	10·39	0·071



1880/81-ben :

		Össz. sz.							0 a sz.
		alkatr.	alkalic.	Cl	N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	NH <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	anyagokra
1880. szept.	6.	34·8	12·5	1·06	van	semmi	semmi	:	0·07
» okt.	4.	42·4	20·0	1·10	»	»	»	10·36	9·08
» nov.	15.	37·6	18·0	0·71	»	»	»	9·24	0·07
» decz.	20.	35·6	17·5	0·71	»	»	»	11·80	0·09
1881. január	14.	31·8	19·0	1·06	»	»	»	?	0·09
<hr/>									
Átlag...		36·44	17·4	0·928	—	—	—	10·46	0·08

Ez adatokból foly, hogy a rákosi talajviz általában gazdagabb az összes szilárd alkatrészekben, ellenben szegényebb a szerves anyagokban, mint a többi vízvezetéki vizek és mint a dunavíz. A salétrom- és salétromossav általában csak nyomokban, és az ammoniak is csak ritkán mennyilegesen meghatározható mennyiségben fordul elő benne. A chlórtartalom valamivel kisebb az I-ső sz. kút viz chlórtartalmánál és nagyobb, mint a dunavízé és a gyűjtőcsatorna-vízé.

Feltűnő e víznek csekély alkalicitása az összes szilárd alkotórészekkel szemben. Mig az a Duna, a gyűjtőcsatorna és az I-ső kút vizében az összes szilárd alkotórészek nagyobb felét, sőt kétharmadát teszi ki, addig a rákosi talajviznél ez arány közel mint  $\frac{1}{2} : 1$  : a benne foglalt szénsavsók mennyisége az összes szilárd alkatrészek felét sem képezi. Ezzel összhangzásban áll e víznek csekély szénsavtartalma is. Alig lehet kételkedni, hogy e körülmény okát a nagyobb mennyiségben jelenlevő kénsavsók képezik, nem volt azonban eddig alkalam, e kérdést véglegesen eldönteni.

E talajviz tiszta voltáról tanúskodik főleg a szerves anyagok csekély mennyisége, a csekély chlórtartalommal szemben. E tény *alapúl szolgálhat más talajvizeink minőségének megítélésénél*, mire majd kút vizeink megbeszélésekor alkalam lesz visszatérni.

## VII.

*Következtetések.*

A négy víz elemzéseiből nemcsak azok minőségére, hanem a mi gyakorlati szempontból felette fontos, a gyűjtőcsatorna vizének származására is következtetést lehet vonni. Erről ugyan az összetétel egyedül, teljesen tiszta képet nem adhat;

szükséges arra a physikai viszonyok (hőmérséklet, vízállás stb.) kiderítése is, s örömmel szolgál kijelenteni, hogy Wein János úr, a vízmű igazgatója, ebbeli észleleteit annak idején a tek. Akadémiával közölni kész, mi által vízi viszonyainkról oly teljes képet nyernénk, a milyennek birtokával nem minden város dicsekedhet.

Az összetételből folyó következtetések levezetésére szolgál adatokat, az évi és négyévi átlagokat, könnyebb áttekintés végett a következő táblákban állítom össze:

a) Évi átlagok:

Év	A víz neve	Össz. sz. alkatr.	Alkali-citás	Cl	CO <sub>2</sub>	O a szerves anyagokra
1877	Dunavíz	19·20	—	—	—	0·19
	Vízvezetési víz	24·20	—	—	—	0·10
1877/78	Dunavíz	18·60	12·95	0·627	5·744	0·228
	Gyűjtőcsatorna	20·66	14·81	0·94	5·92	0·13
	I-ső sz. kút	31·66	20·33	1·71	10·08	0·127
	Tiszta talajvíz	37·32	12·53	1·137	6·17	0·079
1878/79	Dunavíz	20·38	11·86	0·73	7·32	0·24
	Gyűjtőcsatorna	23·9	13·89	0·95	8·40	0·16
	I-ső sz. kút	32·75	20·05	1·66	11·90	0·143
	Tiszta talajvíz	45·57	16·72	1·389	9·38	0·139
1879/80	Dunavíz	20·29	13·04	0·72	8·96	0·13
	Gyűjtőcsatorna	23·1	15·97	1·00	10·16	0·12
	I-ső sz. kút	34·61	23·21	1·57	13·46	0·124
	Tiszta talajvíz	39·26	17·31	1·32	10·39	0·071
1880/81	Dunavíz	23·52	16·40	0·74	10·11	0·18
	Gyűjtőcsatorna	26·92	18·1	1·03	10·70	0·108
	I-ső sz. kút	36·32	24·5	1·91	15·56	0·136
	Tiszta talajvíz	36·44	17·4	0·928	10·46	0·08

Az összes négy év átlagainak középértékei a következők:

A víz neve	Össz. sz. alkatr.	Alkali-citás	Cl	CO <sub>2</sub>	O a szerves anyagokra
Dunavíz	20·398	13·562	0·704	8·033	0·193
Gyűjtőcsatorna	23·736	15·692	0·980	8·795	0·121
I-ső sz. kút	33·835	22·022	1·712	12·750	0·132
Tiszta talajvíz	39·647	15·990	1·193	9·100	0·092



Az összes szilárd alkatrészek mennyisége e szerint legkisebb a dunavízben és legnagyobb a talajvízben. Az I-ső számú kút e tekintetben hasonlít a talajvízhez, a gyűjtőcsatorna-víz pedig a dunavízhez. A dunavíz nagy mennyiségben ömlik a gyűjtőcsatornába, csekélyebb mérvben az I-ső sz. kútba; ez utóbbi nagyjából talajvizet szolgáltat.

A vizek alkalicitása — a talajvíz alkalicitását kivéve — egyenes arányban áll az összes szilárd alkatrészekhez. Az legcsekélyebb a dunavízben, nagyobb a gyűjtőcsatornában és legnagyobb az I-ső sz. kút vizében. Miután a talajvíz alkalicitása csekélyebb az I-ső kút vizénél, az első átalakulása a talajvíznek, míg az I-ső kútba érkezik az, hogy szénsavtartalma emelkedik, s azáltal a képessége, a talajból szénsavas meszet feloldani. Hogy az erre szükséges szénsav a talajban levő állati ürülékanyagok rothadása által keletkezett, azt bizonyítja a négy vízben foglalt chlórtartalom, mely ugyanabban az arányban változik, mint az alkalicitás; az legkisebb a dunavízben és legnagyobb az I-ső sz. kút vizében. A talajvíznek chlórtartalma, míg a kútba érkezik, 1·193-tól emelkedik 1·712-re. A víznek beszennyezése ez úton határozottan észlelhető, az azonban nem aggodalom-gerjesztő, mert még az I-ső sz. kút vizének (mely nemkülönben tiszta állapotban nem hasznaltatik) chlórtartalma nem éri el a megengedett határt, a csatorna vize pedig e határnak felét sem. Azonfelül várható, hogy a vízmű további működése alkalmával a talaj, kilúgozás útján, lassan mindinkább meg fog tisztulni. A nagy vízfogyasztás és az ez által előidézett gyorsabb áramlás következtében, a víz egyrészt kevesebb időt nyer a talaj kilúgozására, másrészt pedig felszíne süllyedvén, az tisztább talajkérgen keresztül fog haladni.

A vizek chlórtartalmával egyaránt változik szénsavtartalmuk is. Vizeink szénsavtartalma általában igen csekély. E körülmény a víz izére hátrányos, mindamellett, tekintettel tisztaságukra, megnyugtató. Talajvizeink szénsavtartalma első sorban a szerves anyagok rothadásából származhat; minél nagyobb az, annál beszennyezettebb a talaj. Városunk talajlevegője és egyéb talajvizeink szénsavtartalmával szemben, nem habozom kimondani, hogy vízvezetéki

vizeink csekély szénsavtalmát is, tisztán voltakra nézve, bizonyítéknak tartom.

A szerves anyagok végre legnagyobb mennyiségben a dunavizben találtatnak. A gyűjtőcsatornába érkezve, azok mennyisége tetemes mérvben kisebb lesz, mi a szűrőréteg oxydáló hatásának tulajdonítandó. A négy viz közül e tekintetben legtisztább a rákosi talajviz; az I-ső számú kút vize pedig gazdagabb a szerves anyagokban még a gyűjtőcsatorna vizénél is, — annak beszennyezése e szerint ez irányban is kétségkívülivé tétetik.

Azon kérdés eldöntésére, vajjon mily arányban elegyedik a gyűjtőcsatornában a dunaviz a talajvizzel, a meghatározott alkatrészek akármelyike nem alkalmas. Így nem alkalmas erre a szénsav, melynek egy része *szabad* állapotban is jelen van; ép úgy alkalmatlan erre a szerves anyag, melynek természete nem ismeretes, s azért az oxydálására elhasznált oxygénnal, absolut mennyisége meg nem mérhető.

Az összes szilárd alkatrészekből az foly, hogy a csatorna vize, a köz. vízvezetéki viz 10·099 s. r. dunavizből és 3·338 s. r. talajvizből (az I-ső sz. kút vizéből) áll, vagy

1 s. r. talajvizből és 3·02 s. r. dunavizből.

Az alkalicitást vevén a számítás alapjául, az tűnik ki, hogy a csatorna vize áll 2·230 s. r. talajvizből és 6·330 s. r. dunavizből, vagy

1 s. r. talajvizből és 2·83 s. r. dunavizből.

A chlortartalomból végre az következik, hogy a gyűjtőcsatornaviz áll 0·276 s. r. talajvizből és 0·732 s. r. dunavizből, vagy

1 s. r. talajvizből és 2·65 s. r. dunavizből.

A nyert számok pontossága, a kérdésben forgó tárgy természetét tekintve, megfelel minden kíváncsúnak, s így alig van tovább kétség, hogy vízvezetéki vizünk átlagosan, kerek-számban

1 s. r. talajviz és 3 s. r. dunaviz

keverékéből áll, mely arány természetesen nem lehet mindenkor ugyanaz. Az a Duna, a talajviz és a csatornatartalom víz-állásának funkciója és szivattyúzás alkalmával minden pilla-



natban más és más, úgy mint a három vizállás közti különbség is más és más.

Az a kérdés, vajjon a városok ellátására szűrt folyamviz használható-e, a tudományos világban mai napig véglegesen eldöntve nincsen. A főérv, mely a folyamviz ellen felhozatik, főleg annak váltakozó összetételére vonatkozik. A Dunafolyam vizénél, mint az analízisekből kitűnik, a szerves anyagok kivételével, egyetlen egy alkotórészénél nem mutatkoznak nagyobb változások, mint tiszta talajvizünkénél. Elismervén, hogy kisebb folyamvizek összetételére az égalji viszonyok tetemes befolyást gyakorolhatnak — a nagy Dunafolyamnál azok észrevehető ugyan, azonban a legkisebb mérvben sem aggodalomgerjesztő változásokat idéznek elő.

A szerves anyagok, melyek, mint mondtam, tényleg nagy változásoknak alávetvék, észszerű szűrésmód által eltávolíthatók. A budapesti vízmű, 50 méternyi vastag szűrőrétege azok eltávolítására untig kielégítő, mint azt az analízisek bizonyítják.

Részemről is elismerem, hogy ott, a hol jó forrásviz kielégítő mennyiségben rendelkezésre áll, mindenekelőtt ez használandó fel. A hol azonban ilyen viz nincsen, ott az észszerű szűrés által tisztított folyamviz még szigorúbb igényeket is kielégítő ivóvizet szolgálhat. Az természetes, hogy a szűrők működése folytonos vegyelemzések által ellenőrizendő. A szűrt folyamviz a csekély szénsavtartalom következtében sohasem lesz oly felfrisítő ízű, mint a tiszta forrásviz. Azonban ez utóbbi is fölmelegítés következtében annál nagyobb mérvben fogja veszíteni ez előnyét, minél nagyobb utat kénytelen megtenni a vezetékben.

## VIII.

### *Kútvezeink.*

A vízvezetéki vizek összetétele mértékül szolgálhat a többi talajvizeink minőségének megítélésénél.

Midőn a következőkben a kútvezeink azon analíziseit közlöm, melyek az utóbbi években ejtettek meg, teszem ezt azon

meggyőződésben, hogy talajvizeink ismerete a létesült vízművel szemben korántsem fölösleges. Ma már kétséget nem szenved, hogy bizonyos betegségek föllépése a talaj beszenyyezésének fokával arányban áll; érdekünkben van e szerint a város azon részeit ismerni, melyeknek talaja be van szennyezve vagy nincsen beszenyyezve; érdekünkben van a beszenyyezés fokát is ismerni. Azért nem habozom, ebbeli tapasztalásaimat, kapcsolatban a körülbelül 18 évvel ezelőtt Aujeszky és Preyszt által tett tapasztalásokkal, a nyilvánosságra hozni.

A talaj beszenyyezésének felismerésére legalkalmasabb a talajvíz, melyben egyrészt az ürülékanyagok szerves és szervetlen alkatrészeinek egy része (az utóbbiak közt főleg a konyhasó), másrészt pedig azoknak rothadástermékei felolvadnak. A rothadás egyik terméke, a szénsav, azonfölül feloldja a talajban foglalt szénsavas meszet; s így könnyen beláthatni, hogy olyan víz, mely beszenyyezett talajból származik, az összes szilárd alkatrészeket és a chlórt (illetve konyhasót) annál nagyobb mennyiségben fogja tartalmazni, minél nagyobb a beszenyyezés. Ilyen vízben rendszeren a rothadás végtermékei is nagy mennyiségben találhatók, míg a szerves anyagok mennyisége a rothadás előrehaladásától függ, s így gyakran azok mennyisége csekély lehet még a legbeszenyyezettebb talajból származó vízben is. Itt azután döntök a chlórtartalom, az összes szilárd alkatrészek és a rothadás végtermékei, mely utóbbiakat meghatározni azonban rendszeren szükségtelen. Azért részemről, a ki azon helyzetben vagyok, hogy kútvizeket nagy számban kell vizsgálnom, az összes szilárd alkatrészek, a chlór és a szerves anyagok meghatározásával elégedtem meg. Ismervén tiszta talajvizünk összetételét, Reichardt szerint, kielégítő lenne az összes szilárd alkatrészek meghatározása is.

Vizsgálataimnak eredményeit a vizsgálati idő rendjében közlöm azon reményben, hogy azok hivatott szakértők által szükség szerint majd feldolgoztatnak.

Az 1877-ik évnek majdnem a végéig végzett vizelemzésekből csakis az összes szilárd alkatrészeket és csak azokat említem, melyeknek származásáról értesítve lettem. Az ismeretlen származású vizeknek elemzéseit általában elhallgatom.



## Százeezer súlyrész vízben találtatott:

1.	1877. febr.	28. Köztemető	39. tábla	. . .	78·6 s. r. össz. sz. alkatr.				
	»	»	»	12. »	. . .	39·4 »	»	»	»
	»	márcz.	2. Rózsautca	23	. . . . .	417·2 »	»	»	»
	»	»	»	Stációutca	25. . . . .	239·4 »	»	»	»
5.	»	május	11. »	39. . . . .	351·6 »	»	»	»	»
	»	június	13. Tömőutca	29 . . . . .	265·8 »	»	»	»	»
	»	»	18. Temetőutca	13 . . . . .	88·2 »	»	»	»	»
	»	»	»	16 . . . . .	115·4 »	»	»	»	»
	»	»	24. Üllői kaszárnya (Pav. I.)						
			(istálló-udvar)	. . . . .	257·6 »	»	»	»	»
10.	»	»	»	Üllői kaszárnya Pav. I.	. . . . .	271·8 »	»	»	»
	»	»	»	»	Pav. II . . . . .	320·4 »	»	»	»
	»	»	»	»	Pav. III. . . . .	263·0 »	»	»	»
	»	»	28. Horgonyutca	14 . . . . .	331·2 »	»	»	»	»
	»	»	»	13 . . . . .	368·8 »	»	»	»	»
15.	»	»	»	Práterutcai papnövelde	. . . . .	334·8 »	»	»	»
	»	aug.	2. Miksautca	157/2 . . . . .	244·8 »	»	»	»	»
	»	»	13. Háromdobutca	56 . . . . .	269·6 »	»	»	»	»
	»	»	»	67 . . . . .	254·4 »	»	»	»	»
	1875. febr.	22. Rákásárokutca	5. . . . .	273·6 »	»	»	»	»	»
20.	»	»	»	11. . . . .	310·2 »	»	»	»	»
	»	»	»	13. . . . .	204·7 »	»	»	»	»
	»	»	»	28. . . . .	227·2 »	»	»	»	»
	»	ápril	20. Elisabethinum (árvaleány-ház)	. . . . .	103·6 »	»	»	»	»
	»	július	22. Molnárutca	26. . . . .	90·2 »	»	»	»	»
25.	»	»	28. Erzsébet, aggápoldai főint.	123·4 »	»	»	»	»	»
	»	aug.	25. Molnárutca	41. . . . .	102·2 »	»	»	»	»
	»	szept.	17. Kerepesi út	20 . . . . .	320·8 »	»	»	»	»
	»	decz.	10. Üllői út (Braun testvérek gyára)	. . . . .	460·8 »	»	»	»	»
	1876. márcz.	26. Váciút	481 . . . . .	37·8 »	»	»	»	»	»
30.	»	»	»	Szeszfinomító gyár . . . . .	178·2 »	»	»	»	»
	»	»	»	Váciút	479 . . . . .	25·0 »	»	»	»
	»	»	»	»	egy más kút . . . . .	202·8 »	»	»	»
	»	»	»	»	egy harm. kút . . . . .	61·8 »	»	»	»
	»	»	31. »	kis söracsarnok . . . . .	115·4 »	»	»	»	»
15.	»	ápril	1. »	480 . . . . .	35·0 »	»	»	»	»
	»	»	»	Herminatér	12 . . . . .	235·6 »	»	»	»
	»	»	8. Molnárutca	24 . . . . .	238·8 »	»	»	»	»
	»	»	10. »	15 . . . . .	155·6 »	»	»	»	»
	»	»	30. Stációutca	63. . . . .	220·4 »	»	»	»	»
40.	»	»	»	Práterutca	14 . . . . .	465·6 »	»	»	»
	»	okt.	13. Kerepesi út	30 . . . . .	170·4 »	»	»	»	»

1876. nov.	14. Népszínház kútja . . . . .	134'2 s. r. össz. sz. alkatr.
1877. febr.	26. Mesterutcza városi iskola	455'8 » » » » »
»	ápril 19. Kötőutcza 4 . . . . .	176'4 » » » » »
45. »	május 16. Szarkautcza 2 . . . . .	100'6 » » » » »
»	június 10. Hengermalom . . . . .	24'6 » » » » »
»	» » Osztr. állam-vaspálya I. . . . .	17'8 » » » » »
»	» » » » » II. . . . .	13'2 » » » » »
»	» » Árpádmalom . . . . .	57'8 » » » » »
50. »	» » Haggemmacher malma . . . . .	28'6 » » » » »
»	július 28. Királyutcza 46 . . . . .	294'2 » » » » »
52. »	szept. 7. Zöldfautcza 7 . . . . .	228'6 » » » » »

		Össz. sz. alkatr.	Cl	a sz. anyagokra
1877. szept.	24. Pipautcza 14. . . . .	249'2	30'17	0'52
»	okt. 22. Lipótutcza 16 . . . . .	103'6	9'94	0'79
55. »	decz. 1. Aldunasor 31. . . . .	234'8	39'2	1'76
»	» 15. Józsefutcza 12 . . . . .	245'9	28'04	0'70
1878. jan.	29. Bodzafautcza 8 . . . . .	273'6	38'86	0'67
»	febr. 9. Zöldfautcza 24 . . . . .	119'6	11'36	0'90
»	ápril 30. Victoriamalom . . . . .	132'8	3'8	0'33
60. »	» » Erzsébetmalom. . . . .	172'2	12'3	0'76
»	június 1. Fuchs-féle katonai lakt.	69'2	3'22	0'43
»	» » Wagner telepén levő tó vize. . . . .	30'4	1'4	0'64
»	» » Azezen tó mellett fekvő kút vize . . . . .	38'2	1'6	0'49
»	július 11. Népszínházutcza 19 . . . . .	286'0	42'0	0'27
65. »	aug. 1. Külső váciút 479 . . . . .	182'8	10'2	0'47
»	szept. 21. Zöldfautcza 7 . . . . .	245'6	27'0	0'31
1879. jan.	16. Magdolnautcza szám ? . . . . .	359'7	31'3	1'81
»	» » » » » ? . . . . .	441'4	46'0	1'68
»	febr. 13. Práterutcza 1 . . . . .	262'3	32'2	0'50
70. »	» 18. Kerepesi vámház . . . . .	211'2	24'64	0'61
»	márcz. 25. Zöldfautcza 7 . . . . .	164'4	19'3	0'22
»	május 19. Váci körút, Gyertyánfi-féle ház I-ső emelet . . . . .	151'5	15'9	0'20
»	» » Ugyanott kis udvar . . . . .	154'2	16'4	0'34
»	» » » háziasszony kútja . . . . .	141'6	14'0	0'30
75. »	június 1. Kálmánutcza 3 . . . . .	149'5	13'5	3'69
»	» 9. Zsigmondutcza 18 . . . . .	243'3	33'7	3'86
»	» » 18 a) . . . . .	243'4	33'9	3'90
»	» 15. Nagymezőutcza 42 . . . . .	323'0	16'1	0'54
»	július 5. Práterutcza 80 . . . . .	283'6	27'87	2'10
80. »	» 12. Kontiutcza 23 . . . . .	252'8	36'3	0'32



			Össz. sz. alkatr.	Cl	a sz. anyagokra
1879. jul.	21. Ujlaki iskolaépület . .	302'8	17'75	0'24	
» aug.	22. Szövetségutca 44. . .	120'4	10'85	0'20	
» »	» Kecskemétiutca 6 . .	169'6	17'6	0'07	
» szept.	4. Beleznaykert. . . .	283'1	35'5	0'12	
85. » okt.	15. Bérkocsiutca 41 . . .	361'2	36'67	0'34	
» »	20. Zöldfaucza 25 . . . .	102'8	13'6	0'08	
» »	24. Kerepesiút 92 . . . .	349'4	32'4	0'80	
» »	» Szövetségutca 8 . .	170'4	18'5	0'50	
» »	» » 30 . . . .	261'6	31'7	0'19	
90. » »	31. Alsó erdősor 6 . . . .	290'6	34'3	0'12	
» »	» Szövetségutca 26. . .	257'2	29'08	0'39	
» »	» Dohányutca 4 . . . .	166'4	17'03	0'23	
» »	» Diófaucza 19 . . . .	404'2	48'6	0'35	
» nov.	5. Kerepesiút 70 . . . .	231'6	24'6	0'50	
95. » »	11. Golyóutca 45 . . . .	502'9	64'9	0'57	
» »	20. Királyutca 13 . . . .	276'2	32'4	1'32	
» »	24. Alsó erdősor 28 . . .	284'0	33'2	0'45	
» decz.	1. » » 6 . . . .	305'3	39'2	?	
» »	» Kerepesiút 70 . . . .	216'4	22'6	?	
100. » »	» » 92 . . . .	308'4	31'3	?	
» »	» Szövetségutca 8 . . .	181'4	20'7	?	
» »	» » 26 . . . .	229'0	29'3	?	
» »	» » 30 . . . .	266'8	35'8	?	
» »	12. Munkásutca ? szám. .	89'0	5'66	0'38	
105. » »	» Kerepesiút ? szám. . .	218'8	24'54	0'24	
» »	28. Részvényház I. udvar .	171'6	17'3	mérhetl. s.	
» »	» » II. » . . . .	168'8	16'6	0'24	
» »	» » III. » . . . .	167'6	17'2	0'19	
1880. január	2. Fuchs-féle laktanya (sa- rokkút) . . . . .	70'0	6'04	0'30	
110. » »	» Ugyanott (középkút) .	52'8	3'70	0'24	
» »	» Főút 3 I. udvar . . .	48'0	3'40	0'36	
» »	» » II. » . . . .	39'4	3'40	0'33	
» »	15. Sasutca 14 . . . . .	55'8	6'87	0'60	
» »	20. Ugyanaz kitisztítva .	77'4	6'80	0'25	
115. » »	25. Serfőzőutca 30 . . .	415'4	36'58	0'38	
» febr.	14. Izabellautca 31 . . .	290'0	24'5	0'44	
» »	29. Váci körút 5 . . . .	153'2	6'12	?	
» »	» » » 7 . . . . .	156'0	6'50	?	
» márcz.	5. » » 5 (kitiszt.)	148'2	14'30	0'25	
120. » »	» » » 7 » . . . .	158'0	15'10	0'14	
» »	10. Rózsautca 43 . . . .	106'0	10'19	0'28	
» ápril	26. Erzsébettér 12 . . .	119'4	11'3	0'45	
» »	24. Szívutca 36 . . . .	248'4	31'7	0'36	

			Össz. sz. alkatr.	Ci	0 a sz. anyagokra
1880. ápril	24. Szegfűtelep 3 . . . . .		136'4	13'9	0'22
125. »	» 26. Ótelep 4 . . . . .		218'6	24'9	0'30
»	május 1. Királytelep 8 nagy udv.		187'6	22'6	0'12
»	» » » » kis »		199'0	21'6	0'11
»	» 5. » 41 . . . . .		321'4	37'7	0'34
»	» 20. Városi óbudai kút . . .		270'2	69'1	0'30
130. »	június 1. Ótelep 28 . . . . .		250'2	29'8	0'22
»	» 6. Egyetemtelep 3 . . . . .		151'4	17'7	0'31
»	» 12. Váci körút 56 . . . . .		115'4	14'7	0'14
»	» 13. Amazontelep 6 . . . . .		229'4	24'8	0'59
»	» » Dávidtelep 4 . . . . .		373'6	45'44	0'52
135. »	» » 5 . . . . .		340'0	42'44	0'33
»	» » 6 . . . . .		345'6	42'0	0'32
»	» » 9 . . . . .		380'2	48'2	0'33
»	» » 10 . . . . .		363'6	43'3	0'46
»	» » 12 . . . . .		356'0	37'6	0'51
140. »	» » 14 . . . . .		340'8	37'8	0'44
»	» » 16 . . . . .		364'4	36'8	0'40
»	» » Ótelep 40 . . . . .		292'8	37'7	0'41
»	» 16. Városliget, Széchenyi- sziget kútja . . . . .		108'8	24'49	0'30
»	» 26. Erzsébet-tér 13. . . . .		155'6	13'49	0'48
145. »	július 1. Omnibus-telep, n. udv.		152'2	12'78	0'27
»	» » » k. »		137'4	9'94	0'20
»	» 4. Nádortelep 20 I. . . . .		45'6	2'84	0'24
»	» » » II. . . . .		50'2	3'90	0'33
»	» » 50. . . . .		70'4	4'26	0'24
150. »	» » 52 . . . . .		87'6	5'32	0'42
»	» » 54. . . . .		81'6	5'32	0'18
»	» » 58. . . . .		94'0	7'10	1'16
»	» » 84 és 86 a) . . . . .		40'2	1'76	0'22
»	» » 84 és 86 b) . . . . .		37'6	1'42	0'18
155. »	» Holdtelep 1 . . . . .		89'2	7'10	0'80
»	» » 7. . . . .		100'8	9'22	0'26
»	» » 13. . . . .		74'8	7'10	0'22
»	» » 25. . . . .		114'0	9'94	0'66
»	» Vadásztelep 25 . . . . .		168'0	14'20	0'28
160. »	» » 29 . . . . .		157'2	14'20	0'24
»	» Fegyvergyártelep 13 . . . . .		188'8	16'32	0'66
»	» Gyapjutep 2. . . . .		117'6	9'94	0'18
»	» » 6. . . . .		168'4	14'20	0'24
»	» Hajnaltelep 7 . . . . .		126'0	11'00	0'20
165. »	» Váci körút 50 . . . . .		124'2	12'42	0'08
»	» Alkotmánytelep 25 . . . . .		171'6	17'74	0'32



		Össz. sz. alkatr. Cl		0 a sz. anyagokra
1880. július	Alkotmányuteza 27	164'0	17'04	0'48
»	» 29	184'0	20'96	0'20
»	» 31	246'0	28'20	0'18
170. »	Sétatér 5 . . . . .	70'0	6'38	0'20
»	» 6 . . . . .	64'0	5'68	1'44
»	Kálmánuteza 13 . . .	157'6	14'20	0'18
» aug.	Mérleguteza 9 . . . .	53'6	4'96	0'14
»	» 12 . . . . .	62'0	4'98	0'16
175. »	Nádoruteza 15 . . . .	58'8	4'89	0'22
»	» 23 . . . . .	51'6	3'54	0'14
»	Főút 13 . . . . .	49'6	6'40	0'12
»	» 15 . . . . .	64'0	4'96	0'20
»	» 18 . . . . .	62'8	4'96	0'12
180. »	Bálványuteza 11. . .	64'8	6'40	0'14
»	» 13. . . . .	70'4	6'20	0'14
»	» 16. . . . .	84'8	4'98	0'16
»	» 17. . . . .	92'2	6'40	0'14
»	» 20. . . . .	65'6	6'40	0'14
185. »	Tükörouteza 4 1. udvar	44'4	3'54	0'22
»	» 2. »	26'8	2'10	0'22
»	Bélauteza 4 . . . . .	64'4	3'54	0'26
»	Akadémiauteza 1. . . .	24'8	2'84	0'20
»	Bodzafauteza 19 . . . .	337'2	40'82	1'18
190. »	Stációuteza 16 . . . .	286'0	37'63	0'34
»	Nádoruteza 54 . . . .	81'6	5'32	0'18
»	Lipótuteza 13 . . . . .	104'0	8'52	0'70
»	Külső Stációuteza 16	346'6	38'3	0'25
»	Váciút 56 . . . . .	142'2	15'97	0'18
195. »	Sasuteza 6 . . . . .	84'8	7'10	0'12
»	» 11 . . . . .	84'0	9'52	0'14
»	» 14 . . . . .	79'2	7'10	0'14
»	» 16 . . . . .	70'8	7'00	0'12
»	» 22 . . . . .	82'0	7'24	0'08
200. »	» 29 . . . . .	108'8	9'20	0'30
»	Koronauteza 7 . . . . .	109'6	11'30	0'18
»	» 12. . . . .	100'8	8'52	0'08
»	» 17. . . . .	102'0	9'20	0'22
»	» 26. . . . .	86'8	7'10	0'14
205. »	» 28. . . . .	102'0	7'80	0'14
»	» 34. . . . .	74'8	7'10	0'12
»	Külső vácsi körút 60 .	116'8	7'80	0'18
»	Visegrádateza 484 . .	120'0	14'20	0'84
»	Főút 23 . . . . .	173'6	10'60	0'12
210. »	Markóuteza 7 . . . . .	81'2	6'40	0'14

			Össz. sz. alkatr.	Ci	O a sz. anyagokra
1880. aug.	Nádorutca 26.	. . . .	36'8	2'84	1'14
»	»	32.	. . . .	46'8	3'54
»	»	36.	. . . .	63'6	5'68
»	»	38.	. . . .	55'6	3'54
215.	»	48.	. . . .	41'2	4'96
»	»	76.	. . . .	43'2	3'54
»	»	Gézauteza 8	. . . .	56'8	3'60
»	»	Gyeputeza 39	. . . .	55'60	28'0
»	»	41	. . . .	367'6	36'9
220.	»	54	. . . .	380'8	50'0
»	»	58	. . . .	434'8	36'2
»	»	60	. . . .	335'2	26'27
»	»	Siputeza 9	. . . .	294'8	31'95
»	»	Magdolnauteza 9.	. . . .	439'2	36'7
225.	»	Naputeza 17.	. . . .	271'6	34'33
»	»	Nyárouteza 20	. . . .	339'8	42'6
»	»	Külső Stációuteza 18	. . . .	557'0	86'62
»	szept.	Dessewffyuteza 28	. . . .	420'0 <sup>1)</sup>	43'30
»	»	32	. . . .	410'0	44'72
230.	»	35	. . . .	508'0	53'24
»	»	34	. . . .	412'0	45'54
»	»	39	. . . .	432'0	43'30
»	»	41	. . . .	364'0	39'76
»	»	43	. . . .	452'0	49'70
235.	»	45	. . . .	386'0	40'46
»	»	47	. . . .	392'0	33'36
»	»	49	. . . .	304'0	40'46
»	»	30	. . . .	402'0	45'44
»	»	37	. . . .	406'0	46'00
240.	»	36	. . . .	362'0	38'26
»	»	Köztemető I. kút.	. . . .	87'2	2'48
»	»	II. »	. . . .	98'8	5'32
»	»	Kerepesiút 40	. . . .	422'0	44'02
»	»	48	. . . .	355'0	34'43
245.	»	Aradi és Rákosárokut-			
		cza sark 60	. . . .	462'0	61'06
»	»	Óriásuteza 18	. . . .	365'2	38'34
»	»	12	. . . .	342'0	31'95
»	»	13	. . . .	328'0	31'85
»	»	14	. . . .	312'0	31'24
250.	»	16	. . . .	350'0	38'34

<sup>1)</sup> E víztől kezdve a szilárd alkatrészek mennyiségének meghatározására a Hiller-féle sűrűségmérő használtatott.



		Össz. sz. alkatr.	Cl	0 a sz. anyagokra
1880. szept.	Óriásutca 20 . . . .	412'0	34'08	1'10
»	» 22 . . . .	398'0	33'37	0'78
»	» 24 . . . .	402'0	36'93	0'64
»	Zrinyiutca 10 . . . .	51'0	8'52	0'24
255. »	Ferencztér 10 . . . .	450'0	48'6	1'03
»	Nádorutca 20. . . .		6'39	0'08
»	Dohányutca 18 . . . .	235'2	24'14	0'26
»	» 67 . . . .	310'0	38'59	0'25
»	Ferencztér 7 . . . .	440'0	48'28	0'33
260. »	» 9 . . . .	310'0	38'69	0'62
»	Bokrétautca 15 . . . .	464'0	52'18	0'59
»	» 21 . . . .	430'0	46'15	0'44
»	okt. 10. Rákospalvi elemi nép-iskola . . . . .	28'4	1'42	0'37
»	» 12. Bajnokutca 13, közs. elemi iskola . . . .	185'0	11'36	0'22
265. »	nov. 7. Városliget, a nagy vendéglő melletti kút .	87'0	5'68	0'20
»	» 8. Gyeputca 56 . . . .	483'0	33'70	0'56
»	» 9. Rózsautca 14 . . . .	152'0	12'71	0'30
»	» 11. Kenderutca 33 . . . .	212'2	25'86	1'70
»	» 12. Kálmánutca 16 . . . .	176'4	15'9	0'87
270. »	» Nádorutca 23. . . .	52'8	5'32	0'33
»	» 14. Dohányutca 18 . . . .	320'2	23'07	0'26
»	» 16. Óutca 4 . . . .	205'0	24'49	0'36
»	» 28. Szegfűutca 3 . . . .	165'4	13'84	0'20
»	» Szívutca 36 . . . .	270'4	29'46	0'34
275. »	decz. 8. » 32 . . . .	210'2	18'46	0'33
»	» » 34 . . . .	220'0	24'14	0'22
»	» » 38 . . . .	204'0	19'88	0'33
»	» » 40 . . . .	232'2	25'91	0'28
»	» Szegfűutca 4 . . . .	235'4	13'49	0'28
280. »	» » 5 . . . .	182'2	12'07	0'27
»	decz. 12. Kálmánutca 16 . . . .	172'2	13'49	0'27
»	» 22. Szerecsenutca 1 . . . .	145'4	18'1	0'32
1881. jan.	20. Nagy körút 19. . . .	380'4	41'18	0'49
» febr.	7. Váci körút 8 . . . .	138'4	11'71	0'51
285. »	» 20. Nagy templomutca 13 . . . .	380'2	40'82	0'49
»	» » 14 . . . .	312'0	36'12	0'56
»	» Golyóutca 33. . . .	482'0	57'86	0'67
»	» » 34 . . . .	464'1	52'54	0'75
»	» 22. Nyárutca 16 . . . .	362'2	41'18	0'28
290. »	» Újvilágutca 7. . . .	192'0	22'72	0'28
»	» » 9. . . .	178'4	23'43	0'32

		Össz. sz. alkatr.	Cl	0 a sz. anyagokra
1881. febr. 22.	Újvilágutcza 11 . . .	202'4	25'56	0'32
» márcz. 1.	Nagy templomutcza 5	412'0	42'24	0'64
» »	» » 8	295'5	33'72	0'60
295. »	Gólya utcza 23 . . .	304'4	28'04	0'48
» »	» 24 . . .	482'0	48'63	0'62

E számokból, összehasonlítva azokat a tiszta talajvizünkkel, kétségkívül az foly, hogy városunk nagyobb része ürülékanyagokkal rettentő mérvben be van fertőztetve, s nem kételkedem, hogy ilyen városrészekben az erre visszavezethető testi bántalmak is sűrűbben fordulnak elő. A Dunafolyamhoz közel fekvő kutak aránylag véve csekély mérvben mutatják a befertőztetést; e látszólag kedvezőbb állapot léte nagyobb-részt a nagy mérvben beszívárgó dunaviznek köszönhető.

Legveszélyesebb talaj az, melyben még sok el nem rothadt szerves anyag foglaltatik. Az ilyen talajból eredő vízben is ily anyagok rendkívül nagy mennyiségben fordulnak elő. Így vannak vizek, melyekben annyi a szerves anyag, hogy meg-oxydálására 0'5—1'8 s. r. oxgén volt szükséges. Mily befolyást gyakorolhat az ilyen talajból kipárolgó levegő az illető házak lakóinak egészségére! s mily befolyást általában a pin-czelakókra! Szükséges-e e tekintetben világosabb eset, mint az, mely az óriásutcza egyik házában előfordult, hol két munkás, a kútát kitisztítandó, abban megfuladt, mert a kút levegője oly annyira szénsavtartalmú volt, hogy az égő gyertya kialudt benne.

Midőn Aujeszky és Preysz urak annak idején Budapest vizeit vizsgálták, a vízvezeték behozatalának szüksége volt ki-derítendő. Ma az ilyen vizsgálatokkal szemben egészen más helyzetben vagyunk. Ma orvosi szempontból, mint már egyszer említém, szükséges azon városrészek ismerete, melyekben jár-ványos betegségek alkalmával a legnagyobb gondot kell fordí-tani a fertőztelenítésre, melynek véghezvitelére nemsokára saját, e célra felállított szakközegekkel fog majd rendelkezni a város. Részemről a fertőztelenítéstől közvetlen eredményt nem várhatok. Az ilyen szakközegek felügyelete alatt levő házakban azonban mindenesetre a tisztaság emelkedni fog, s ez már nagy eredmény. Hogy az ily szakközegek működése



főleg a szükséges helyekre irányoztassék, szükségesnek talál-  
nám, a város kútvízeinek rendszeres vizsgálatát megejtetni, s  
azt nagyobb időközökben ismételtetni, a talajviszonyok válto-  
zásainak kimutatása végett. A csatornázás tökéletesbítésével  
megakadályoztatik a talaj újbóli megfertőztetése, s a meglevő  
beszennyezés idővel el fog enyészni.

Mily csekély nálunk az érzék a közegészségi ügyek iránt,  
még akkor is, midőn az az illető közvetetlen érdekét érinti,  
bizonyítják mindazon kétszer felsorolt vizsgálatok, melyek első  
ízben azért hajtattak végbe, hogy a háziurat kényszeríteni  
lehessen, lakóinak egészséges vízzel (vizvezetéki vízzel) való  
ellátására. Valahányszor a kút vize két ízben vizsgáltatott meg,  
mindannyiszor az illető fél a hatóság rendeletének végrehaj-  
tására nem volt hajlandó, azt állítván, hogy kútját megtisz-  
títtatta és így annak vize élvezhetővé vált. Pedig a tisztított  
kutak vize mindannyiszor rosszabb minőségűnek találtatott,  
mint eredetileg, mi másképp nem is várható. Mert ott, a hol  
az egész talaj be van fertőztetve, a kútnak kimerítése által  
okozott erősebb vízfolyás nagyobb alkalmat nyújt a szomszéd-  
os rétegekben levő koncentrált talajviznek a kútba való bejut-  
tatására.

A fennebbi számsorozatból rögtön feltűnik, hogy az ösz-  
szes szilárd alkatrészek és a chlór közötti arány annál kisebb,  
minél beszennyezettebb a víz. Mig pl.

a dunavízben . . . . .	1 s. r. chlorra	28·9 s. r. öszs. sz. a.
a gyűjtőcsatorna vizében .	1 » » »	24·2 » » » » »
az I-ső számú kút vizében	1 » » »	19·7 » » » » »
a tiszta talajvizben . . . .	1 » » »	33·2 » » » » »

esik, addig kútvízeinkben ez arány leggyakrabban 1 : 10,  
gyakran még ennél is kisebb. A szilárd anyagok azon meny-  
nyisége, mely 1 súlyrész chlorra esik, párosulva a vízben fog-  
lalt összes szilárd alkatrészek mennyiségével általában, szám-  
mértékül szolgálhat az illető víz minőségének megítélésénél.  
A víz minősége számszerűleg e szerint legegyszerűbben tört  
által fejezhető ki, melynek számlálóját a szilárd anyagok azon  
mennyisége képezi, mely 1 s. r. chlorra esik, s melynek neve-  
zője a szilárd, százezer súlyrész vízben foglalt anyagok össze-  
gét adja.

Így pl.:

a dunaviz középértéke . . . . .	28·9
	20·398
a gyűjtőcsatorna vizének középértéke	24·2
	23·736
az I-ső számú kút      »      »	19·7
	33·835
a tiszta talajviz      »	33·2
	39·647

Így pl. a Golyóutca 33 (287. viz) kútvizének értéke  
ezek szerint  $\frac{8\cdot3}{482\cdot0}$

Minél kisebb a tört számlálója, s minél nagyobb a nevezője, annál rosszabb a víz. Az általánosan elfogadott határ-számok (2 s. r. Cl és 50 s. r. össz. szilárd alkatrész százezer súlyrész vízben) értelmében, annál jobb a víz, minél nagyobb a számláló 25-nél, s minél kisebb a nevező 50-nél.

## IX.

*A jobbparti új vízvezeték vize.*

A balparti jelenlegi, a jobbparti épülő félben levő, és a balparti végleges vízműveket megelőző elővizsgálatoknál meg-ejtett vizelemzésekről ez alkalommal jelentést nem teszek. Egyrészt azért nem, mert a jövőendő »végleges« balparti vízművet illető előmunkálatok jelenleg még befejezve nincsenek, főleg azonban azért, mert a furólyukakból nyert vizeknek elemzése, a geologiai viszonyok megemlítése nélkül, jelentőséggel nem bírnak. Nincs kétség, hogy azokat Wein János vízvezetési igazgató úr majd fel fogja használni jelentésében.

E helyen szándékom, egyedül a jövőendő budai vízvezeték vizének összetételét, a mennyire azt eddig ismerjük, ezennel közölni.

A budai, távolabb a Dunaparttól eső kutak vizei oly annyira kemények s gipsztartalmúak, hogy már ez oknál fogva általában ivóvizül nem használhatók. Rendesen azonban hozzájárul azoknak befertőztetése ürülékanyagokkal is, s ez oka annak, hogy Budán a dunaviz régóta használatban van s e



városrész egészséges vízzel való ellátása elkerülhetetlenül szükséges.

Valamint a bal-, úgy a jobbparton is természetes szűrités által megtisztított, és csak kevés talajvízzel kevert dunavíz lesz a jövődő ivóvíz. A higiéniai igényeknek teljesen megfelelő forrásvíz e városrész kellő közelében sem találtatik oly mennyiségben, hogy az a jelen, valamint a jövődő évtizedekben várható szükséglet fődözésére biztosítékot nyujtana. Az Ó-Buda felett előforduló, a Dunába szakadó források vizei tiszták ugyan, azonban felette kemények. E források egyikében találtatott pl.:

összes szilárd alkatrész . . . . .	68·4	s. r.
calciumoxyd ( $CaO$ ) . . . . .	17·8	» »
magnéziumoxyd ( $MgO$ ) . . . . .	10·59	» »
kénsav ( $SO_3$ ) . . . . .	8·30	» »
$NH_3$ és $HNO_3$ . . . . .	nyom.	» »
oxigén az org. anyagok megoxy-		
dálására . . . . .	0·05	» »

E víz keménysége e szerint 32·62 és gypsztartalma 14·11, tehát jóval több, mint a mennyi általános alkalmazásra szánt vízben eltűrhető.

Az ó-budai szigeten fekvő próbakút vize, folytonos szivattyúzás közben, egy évre terjedő időszakban, több ízben merítettet s vegyelemeztetett. A nyert eredmények a következők:

	1876-ban				1877-ben	
	jan. 8	jan. 15	szept. 4	okt. 4	jan. 29	Átlagosan
összes szil. alkatrész .	26·0	24·6	28·6	21·4	25·2	25·16
$CaO$ . . . . .	6·49	6·16	7·50	6·60	7·61	6·87
$MgO$ . . . . .	3·67	3·74	5·69	4·80	4·46	4·47
$Cl$ . . . . .	0·002	e. ny.	0·16	0·17	0·41	0·18
$SO_3$ . . . . .	1·51	1·44	2·60	2·91	2·26	2·14
félíg kötött és szabad szénsav . . . . .	17·14	16·00	?	?	?	?
oxigén az org. anya- gok oxydálására .	0·28	0·15	nyom.	0·08	nyom.	0·10
keménység . . . . .	11·62	11·39	15·46	13·32	13·85	13·12
a gypsztart. e szerint.	2·56	2·44	4·42	4·94	3·84	3·64

A jövődő budai vízvezetéki víz e szerint tisztább a balparti vízvezeték vizénél, a mennyiben a chlór tartalma, vala-

mint a benne előforduló szerves anyagok mennyisége jóval csekélyebb. Az utóbbiak mennyisége az első elemzésnél (1876. jan. 8.) azért nagyobb, mert a szivattyúzás kezdetekor koncentráltabb víz nyeretett; ennek eltávolítása után nyeretett az eredeti összetétellel bíró víz, melyben a szerves anyag sokszor meg sem határozható mennyilegesen, s mely, a mint látszik, keményebb is. Ez utóbbi kérdés végleges eldöntése azonban csak további tapasztalásoktól várható.

A víz többi alkotórészeit illetve, kitűnik a táblázatból, hogy az új budai vízvezeték vize, hasonló a balparti vízvezeték vizéhez, s nem várható, hogy az a vízmű működése alkalmával lényegesen megváltozand. A netalán majd beálló változás, legfőlebb a dunavízzel egyenlőbb összetételűvé teszi meg azt.

### B) Ásványvizek.

Hazánk általában gazdag ásványvizekben, fővárosa azonban e tekintetben is felülmulja a vidéket, sőt kevés hely található földrészünkön, hol oly kis térre szorítva annyi ásványvíz fordulna elő, mint Budapesten. Meleg és keserű ásványvizeink világhírűek s számuk napról napra gyarapodik. Az utolsó években volt alkalmam az ásványvizek elemzésével is foglalkozni, melyeknek eredményeit röviden a következőkben közölni van szerencsém.

## X.

### A „Hungária“-forrás.

E forrás a Gellérthegy tövéen, a »Propeller« szálloda udvarát a hegy fölé elzáró régi, állítólag a török időből származó falban foglalt fülkében, körülbelül 1 méternyi mélységben (a föld felszínétől számítva) fakad ki, nem épen bő mennyiségben.

E víz hőmérsékletét több ízben határoztam meg:

1. 1878. január kezdetén	a víz	30.0°	C-ot	mutatott,	a levegő	0°-ot;
2. 1880. szept. 27-kén	» »	34.5	»	»	»	+19.0 »
3. » okt. 11-én	» »	33.7	»	»	»	+18.1 »
4. » nov. 8-kán	» »	33.5	»	»	»	+12.5 »
5. » nov. 22-kén	» »	33.3	»	»	»	— 0.2 »
6. 1881. január 17-kén	» »	32.7	»	»	»	— 6.2 »
7. » márczius 14-kén	» »	32.7	»	»	»	+10.0 »



Szándékom még április-szeptemberig e víz hőmérsékletét havonként mérni, hogy annak évi maximumát és minimumát megtudjam. Az eddigi mérésekből majdnem biztosan lehet azt a következtetést vonni, hogy a két határ közti különbség alig lesz nagyobb 2—4° C-nál, hogy tehát e víz *majdnem állandó hőmérséklete* által tűnik ki. A lég hőmérséklete e szerint a víz hőmérsékletére (igen csekély mérvben ugyan) befolyást gyakorol, úgy mint más alanti vizek hőmérsékletére. Ez valószínűvé teszi, hogy a forrás lemélyítése által nemcsak melegebb, hanem talán koncentráltabb vizet is lehetne nyerni.

Az összes szilárd alkatórészek nincsenek nagy változásoknak alávetve. Egy liter vízben találtatott:

1878. január kezdetén	1.4217	gramm	összes szilárd alkatrész
1880. július 22-kén	1.4240	»	»
1881. január 17-kén	1.4320	»	»

Lithiumtartalma is állandónak mutatkozik. Így találtatott egy liter vízben:

1878. január kezdetén	0.000385	gramm	lithium;
1880. július 22-kén	0.000374	»	»

A víz calciumtartalma (1 literben):

1878. január kezdetén	0.1840	gramm;
1880. szept. 21-kén	0.1848	»

Magnéziumtartalma (1 literben):

1878. január kezdetén	0.08735	gramm;
1880. szept. 21-kén	0.07988	»

A víz szénsavtartalma ellenben különböző időben mérve különbözőnek mutatkozik. Így egy liter vízben találtatott:

1878. január kezdetén	1.23370	gramm	
1880. nov. 22-kén	0.76361	»	(a forrásban) és
»	0.63709	»	(a kifolyásnál).

Feltűnő, hogy e vízben a bróm sokkal nagyobb mennyiségben fordul elő, mint a jód. Erről 1878-ban, különböző időszakokban merített vízzel, több ízben győződtem meg. Ekkor e elem háromszor határozottatott meg a következő eredménnyel. Egy liter vízben találtatott:

0·001543 gramm;

0·001312 »

0·001311 »

bróm, átlagosan 0·001388 gramm. A jód ekkor csak 0·000015 grammnyi mennyiségben fordult elő, úgy, hogy annak meghatározására több mint 60 liter víz volt szükséges.

Az analysis összes eredményeit, mikép azok az 1878. évben nyertek, már más helyen (Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1878. 1900) közöltem, és azért azokat itt röviden csak azért kell újból összeállítanom, mert az azóta e vízzel tett gyógyhatási tapasztalások értelmében (illetőleg orvosi vélemény alapján) a brómot nem, mint azelőtt tettem, a magnéziumhoz, hanem az alkaliákhoz, s megfordítva a megfelelő kénsavat nem az alkaliákhoz, hanem a magnéziumhoz kötni vált szükségessé.

Az elemzés közvetlenül nyert eredményeit:

<i>Ca</i> . . . . .	0·184000
<i>Mg</i> . . . . .	0·087351
<i>K</i> . . . . .	0·032700
<i>Na</i> . . . . .	0·173900
<i>Li</i> . . . . .	0·000385
<i>SO<sub>4</sub></i> . . . . .	0·378893
<i>Cl</i> . . . . .	0·190032
<i>Br</i> . . . . .	0·001388
<i>J</i> . . . . .	0·000015
<i>SiO<sub>2</sub></i> . . . . .	0·026010
<i>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></i> ( <i>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></i> nyom) .	0·001700
<i>CO<sub>2</sub></i> . . . . .	1·233700

a fennebbi megfontolás szerint sókká csoportosítva, az a következő új alakot nyer.



Egy liter víz tartalmaz:

szénsavas calcium ( $CaCO_3$ ) . . . . .	0.460000	gramm
» magnézium ( $MgCO_3$ ) . . . . .	0.101426	»
kénsavas magnézium ( $MgSO_4$ ) . . . . .	0.291860	»
» nátrium ( $Na_2SO_4$ ) . . . . .	0.156758	»
» kálium ( $K_2SO_4$ ) . . . . .	0.071546	»
szénsavas lithium ( $Li_2CO_3$ ) . . . . .	0.002035	»
káliumbromid ( $KBr$ ) . . . . .	0.002066	»
káliumjodid ( $KJ$ ) . . . . .	0.000019	»
chlórnátrium ( $NaCl$ ) . . . . .	0.313151	»
kovasav ( $SiO_2$ ) . . . . .	0.026010	»
timföld (phosphorsavval nyomokban)	0.001700	»

---

Összesen 1.426571 gramm

Szabad és félig kötött szénsav:

1878. január kezdetén . . 0.977944 gramm

1880. november 22-kén . . 0.507854 »

A víz fajsúlya  $17.5^{\circ} C$ -nál: 1.00153.

A »Hungária«-forrás vize mindezek után kitűnik az állandó összetételé és hőmérséklete, az aránylag magas bróm- és lithiumtartalma által. Csak kevés ásványvíz van, mely összes szilárd alkotórészeihez viszonyítva, annyit tartalmaz e két elemből, mint a »Hungária«-forrás. Azonfölül kitűnik e víz nagy kénsavas magnézia- és kénsavas nátrontartalma, valamint a sok chlórnátrium által, mely benne sok szénsavas mész és szabad szénsav mellett fordul elő. Gyógyhatása, melyről a legkitűnőbb bel- és külföldi orvosok nagy elismeréssel nyilatkoztak, — kétségkívül e főalkotórészeire vezethető vissza.

A »Hungária«-forrás vizének különös »kénes« szaga van, mely kétségkívül bizonyos kénvegyületektől származik. Kénhydrogént és szénoxysulfidot azonban benne mennyilegesen meghatározható mennyiségben eddig nem találtam. Ennek egyik oka az, hogy a forráshoz, mely az említett fal *alatt* van, közvetlenül férni nem lehet.

## XI.

*A budai keserűvizek.*

Az utóbbi három évben sok ízben alkalmam volt a budai keserűvizekkel hivatalból foglalkozni. Tapasztalásaimat közölni annál kevesebbé habozom, mert képes vagyok analyziseimból a keserűvizek *képződésére* vonatkozó theoriát, mely tudtom szerint először Szabó József tr. úr által állíttatott fel, direkt bizonyítékokkal támogatni.

*a) „Hunyady János“-forrás.*

E legrégebb budai keserűvíz, mint ismeretes, számos chemikus által lett elemezve, újabban Fresenius által is. Az 1877 óta ásott új kutak vizeinek általam végrehajtott vegyelemzése következő eredményeket adott:

α) A 14., 15., 16., 17., 19., 20. és 21. sz. kutak vizeit 1877. november végén merítettem, s a 14., 15. és 21. sz. kút vizét teljesen, a többit a főalkotórészeire vizsgáltam meg. Egy liter vízben találtatott:

	a 14.	a 15.	a 21. sz. kútban
kénsavas magnézia . . . . .	18·2350 gr.	16·6865 gr.	16·0340 gr.
» nátron . . . . .	17·9341 »	16·4577 »	18·7605 »
» káli . . . . .	0·0871 »	0·0940 »	0·0893 »
» mész . . . . .	1·0772 »	1·3654 »	1·4472 »
chlórnátrium . . . . .	1·4508 »	1·3571 »	1·4501 »
szénsavas nátron . . . . .	0·7122 »	0·4684 »	0·3252 »
timföld (vasoxyddal nyomokban) . . . . .	0·0060 »	0·0104 »	0·0106 »
kovasav . . . . .	0·0017 »	0·0032 »	0·0033 »
Összesen	39·5041 gr.	36·4427 gr.	38·1202 gr.
közvetlenül találtatott . . . . .	39·540 »	36·430 »	38·120 »
szabad és félig kötött szénsav . . . . .	0·3469 »	0·2423 »	0·1892 »
fajsúly . . . . .	1·03704	1·03439	1·03604

A többi kutak vizében meghatározottat a calcium, magnézium, chlór és kénsav, az összes szilárd alkatrész és a fajsúly. Ez adatokból biztosan ki lehet számítani a kénsavas magnéziát, a kénsavas meszet és a chlórnátriumot; a fennmaradt kénsavat kénsavas nátronra számítottam át, melynek



kis része azonban tényleg mint kénsavas káli van jelen. Így találtatott egy liter vízben:

	a 16.	a 17.	a 19.	a 20. sz. kútban
kénsavas magnézia	16'9965 gr.	15'2325 gr.	15'0700 gr.	15'1090 gr.
» nátron }	18'3094 »	17'4334 »	16'3789 »	17'6658 »
» káli }				
» mész . . .	1'6700 »	1'3572 »	1'4905 »	1'4524 »
chlórnatrrium . . .	1'1223 »	1'4331 »	1'5795 »	1'4916 »
össz. szil. alkatr. közve-				
tetlenül meghatározva	38'921 »	36'102 »	35'012 »	36'364 »
fajsúly . . . . .	1'03691	1'03409	1'03312	1'03472

β) 1879. július végén a 28. és 29. számú kutak vizeit merítettem. E vizek egy literjében találtatott:

	a 28.	a 29. sz. kútban
kénsavas magnézia . . . . .	18'5510 gramm	18'2700 gramm
» nátron . . . . .	25'4806 »	30'4230 »
» káli . . . . .	0'3927 »	0'7184 »
» mész . . . . .	1'3600 »	1'3872 »
chlórnatrrium . . . . .	1'7500 »	2'0786 »
kovasav . . . . .	0'0132 »	0'0124 »
timföld . . . . .	0'0038 »	0'0024 »
ketted szénsavas nátron . . .	0'7840 »	0'1742 »
Összesen	48'3353 gramm	53'0664 gramm
közvetlenül . . . . .	48'450 »	53'281 »
szabad és félig kötött szénsav	0'2896 »	0'0666 »
fajsúly . . . . .	1'0431 »	1'0475 »

E két kút a »Victória«-forrás tulajdonához tartozó azon tőszomszédságában fekszik, melynek elemzését már közöltem (l. Ber. d. deutsch. chem. Ges.), s melyben 51'5661 gr. összes szilárd alkatrész mellett, 18'7700 gramm kénsavas magnézia és 28'7813 gr. kénsavas nátron találtatott (1 liter vízben).

Ezek szerint kétséget nem szenved, hogy a dobogói völgy területén előforduló vizek a két főalkotórészt különböző arányban tartalmazzák, és hogy a »Victória«-forráshoz tartozó telken és annak szomszédságában, a vizek, nagyobb töménység mellett, jóval több kénsavas nátront foglalnak magokban, mint kénsavas magnéziát,

γ) 1879. november 26-án öt új (35., 36., 37., 38. és 39. számú) kútnak vize merítettett, s mindegyik egy literjében találtatott:

	35. sz.	36. sz.	37. sz.	38. sz.	39. sz.	kútban
kénsavas magnézia . . . . .	16'9510	16'4220	18'7320	17'4210	15'9560	gramm
» nátron . . . . .	20'5112	23'5241	25'2652	25'0094	16'7930	»
» káli . . . . .	0'2013	1'0093	0'6344	0'6756	1'0380	»
» mész . . . . .	1'1451	1'5162	1'5504	1'5259	1'5259	»
chlórnátrium . . . . .	1'5219	2'3690	2'0631	1'8617	1'3586	»
szénsavas nátron . . . . .	0'4327	0'8238	0'6824	0'8264	0'8647	»
timföld . . . . .	0'0021	0'0025	0'0034	0'0026	0'0010	»
kovasav . . . . .	0'0099	0'0105	0'0224	0'0114	0'0104	»
Összesen	40'7752	45'6774	48'9533	47'3340	37'5476	gramm
közvetlenül talált . . . . .	41'200	45'782	49'102	47'523	37'504	»
kötött szénsav . . . . .	0'7474	0'9626	0'7418	0'8134	1'1998	»
szabad és félig kötött szénsav . . . . .	0'5359	0'5599	0'4082	0'5094	0'7771	»
fajsúly . . . . .	1'0382	1'0422	1'0458	1'0441	1'0356	

Jelenleg a »Hunyady János« név alatt ismert víz körülbelül 40, a telken szétszórt kútból *egy* közös földalatti rezervoirban gyűjtetik össze s innét a palaczkokba töltetik. E keverék összetétele, a fennebbiek értelmében, nem lehet állandó azaz mindenkor egy s ugyanaz. Eltekintve attól, hogy a keserűvíz *töménysége* az év különböző időszakában s különböző időjárás mellett különböző, — ugyanaz mutatkozik a különböző kutak *egy s ugyanazon időben* merített vizeinél is. Az újabban ásott kutak vizénél azonfölül a két főalkotórész ( $MgSO_4$  és  $Na_2SO_4$ ) közötti arány is különböző.

A reservoir tartalmának összetételét e szerint nemcsak az évszak, hanem a víz származása is befolyásolja. A régi kutakból származó víz a két főalkotórészt közel egyenlő mennyiségben, az új kutakból eredő víz pedig a kénsavas nátront tartalmazza túlnyomó mennyiségben. Azonban nem hiszem, hogy ezen különbségeknek *gyakorlati* szempontból jelentőséget tulajdonítani lehetne.

#### b) „Hunyady László“-forrás.

Az örmezői területen az utóbbi években létesült új, általam elemzett források: a »Hunyady László«, a »Victória«, a »Ferencz József« és egy névtelen forrás.



A »Hunyady László«-forrás vizét 1877. január 22-kén merítettem. Egy liter vízben találtatott:

kénsavas magnézia . . .	24·2065	gramm
» nátron . . .	22·7810	»
» káli . . .	0·1592	»
» mész . . .	1·6292	»
ketted szénsavas nátron .	0·6740	»
chlórmagnézium . . .	1·5466	»
timföld . . .	0·0140	»
ketted szénsavas vas . .	0·0026	»
kovasav . . .	0·0584	»

Összesen 51·0715 gramm

közvetlenül találtatott .	50·860	»
összes szénsav . . .	0·4101	»
szabad szénsav . . .	0·0571	»

A víz fajsúlya 14° R-nál 1·04661.

E víz e szerint a legerősebbek egyike s abban a magnéziumsó már nagyobb mennyiségben van jelen, mint a nátronsó, mi még jobban tűnnék ki, hogy ha a magnéziumchlorid magnéziumsulfátra és a megfelelő nátriumsulfát nátriumchloridra számíttatnék át.

A víz közvetlenül a kút ásatása után lett merítve.

c) A „Victoria“-forrás.

E víz analyzise már más helyen közöltetett. A keserűvizek általános összehasonlíthatására azonban ez adatra szükségem lévén, legyen szabad azt röviden ideiktatnom. A merítés ideje: 1878. augusztus 14-én. Egy literben találtatott:

kénsavas magnézia . . .	32·3800	gramm
» nátron . . .	20·9540	»
» káli . . .	0·3105	»
» mész . . .	1·6020	»
szénsavas nátron . . .	0·4980	»
chlórnátrium . . .	2·2431	»
timföld . . .	0·0229	»
phosphorsav . . .	nyom.	
kovasav . . .	0·0444	»

Összesen 58·0549 gramm

félig kötött és szabad szénsav 0·3889 gramm

fajsúly 17° R-nál: 1·05362.

Egy évvel később e vizet Roscoë is analizálta, az enyimmal megfelelő eredménnyel.

d) A „Ferencz József“-forrás.

E víz legelőször Bernáth úr által analizáltatott.

Az én analizisemhez szolgáló víz 1876. november végén merítettet. Egy liter vízben találtatott:

kénsavas magnézia . . .	23·8330 gramm	
» nátronj . . .	21·9646	»
» káli . . .	0·1473	»
» mész . . .	1·5630	»
ketted szénsavas nátron . .	0·6856	»
» » vas . .	0·0045	»
magnéziumchlorid . . .	1·7220	»
timföld . . .	0·0636	»
kovasav . . .	0·0268	»

---

Összesen 50·0104 gramm

szabad szénsav . . . 0·3538 »

A víz fajsúlya 15° R-nál 1·04329.

Az új kút főalkotórészei az 1877. deczember 9-kén merített vízben határozattak meg a következő eredménnyel. Egy liter vízben találtatott:

fajsúly 1·04849.

összes szilárd alkatrész . .	51·240 gramm	
Ca . . .	0·4632	»
Mg . . .	5·3202	»
SO <sub>4</sub> . . .	35·8229	»
Cl . . .	1·2780	»

vagy pedig (a kálisót nátronsóra átszámítva):

kénsavas magnézia . . .	24·4410 gramm	
» nátron { . . .	22·4219	»
» káli } . . .		
» mész . . .	1·5748	»
magnéziumchlorid . . .	1·7100	»



e) *A névtelen forrás.*

E forrás a »Victória«-forrás tőszomszédságában, ettől alig 40 méternyire fekszik s Burger úr tulajdona.

A víz 1880. június végén merítettett. Egy literjében találtatott:

kénsavas magnézia . . .	21.4370 gramm	
» nátron . . .	12.1244	»
» káli . . .	0.4319	»
» mész . . .	0.5933	»
chlórnátrium . . .	1.6172	»
szénsavas nátron . . .	0.2286	»
timföld (vasoxydul nyomok- ban) . . .	0.0064	»
kovasav . . .	0.0112	»

Összesen 36.4500 gramm

közvetetlenül találtatott . 36.483 »

szabad és félig k. szénsav . 0.3296 »

fajsúly 1.03436, 18° R-nál.

E víz e szerint nem oly tömény, a mint (tekintve a »Victória«-forrás szomszédságát) várható volt. Ennek oka az, hogy a merítés esős idő után eszközöltetett, s alig van kétség, hogy kedvezőbb időjárás mellett e víz töményebbnek fog mutatkozni. A két főalkotórész ugyanoly arányban van jelen, mint a »Victória«-forrás vizében.

f) *Következtetések.*

A fennebbi analysisekből kitűnik, hogy úgy a dobogói, valamint az örmezői területen szigorúan körvonalozott helyek találtatnak, melyek a terület többi részeitől elütő összetételű vizet szolgáltatnak. A dobogói völgy e területén a víz a kénsavas natront, az örmezői völgy ily területén pedig a víz a kénsavas magnéziát tartalmazza feltűnően túlnyomó mennyiségben, míg e két alkatrész a két völgy többi részein majdnem egyenlő mennyiségben fordul elő.

E tény bizonyítja, hogy a keserűvíz képződése a hely színén történik, nem pedig távol tőle. A hol a nátriumsulfát

túlnyomó mennyiségben fordul elő, ott a talaj több nátronföldpátot tartalmaz, mint dolomitot, és megfordítva.

Nem kevesbbé azt a tapasztalást, hogy a kút vize, hosszabb ideig használva, kimerül becses alkotórészeiben, s csak hosszabb ideig tartó pihenés után nyeri vissza eredeti töménységét, — bizonyítéknak kell tartanunk Szabó József tr. úr theoriájának helyességéről. A két sulfát képződése az alanti víz folyásának sebességével nem áll egyenlő arányban. Minél erősebb a vízfogyasztás, tehát minél sebesebb a vízfolyás, annál szegényebb lesz az becses alkotórészeiben.

Ez utóbbi tény némely forrástulajdonosra sok kellemetlenséget okoz. Így Saxlehner úr ez oknál fogva kénytelen vala eddig körülbelül 40 kútát ásatni; egy részök használatban van, míg a másik rész pihen.

Vajjon a keserűvíz képződését nem lehetne-e gyorsabbitsítani?

Mivel a sulfátok a pyrit oxydálása által képződnek, és mivel a keserűvíz igen csekély mérvben pórusos talajból származik, — nincsen kétség, hogy az oxydáció gyorsabban folya le, hogy ha a talajt pórusosabbá tenni, általában a levegőt belsejébe bejuttatni lehetne. Kísérletileg e nézetemet bebizonyítani eddig, időhiány miatt, alkalmam nem volt. Egy előleges, e tekintetben tett kísérlet analitikai szempontból nem volt egészen helyesen eszközölve, az azért további említést sem érdemel, ámbár az észlelt tünetények a várakozásnak megfelelőek.

Vajjon a levegő a talaj belsejébe való bejuttatását gyakorlatban keresztülvihetni-e, az a mostani viszonyok mellett alig lehetséges. Esős időben a két völgy, vizet levezető eszközök hiányában, víz alá kerül. A talaj légcsatornákkal való ellátása ez okból talán lehetetlen. Eltekintve e körülménytől, ez eljárás a talaj becses alkotórészeinek pazarlásával lenne összekapcsolva, s azért részemről sokkal praktikusabbnak tartanám Oelhoffert úr eljárását, ki kutak helyett sajátyszerűen szerkesztett csatornákat akar használni, melyek egyidejűleg a keserűvizet bő mennyiségben szolgáltatnák.



A keserűvíz fajsúlya szoros viszonyban áll az összes szilárd alkatrészek mennyiségéhez. Minél hígítottabb a víz, annál inkább közeledik e két szám egymáshoz, minél tömöttebb a víz, annál nagyobb a különbség (hogya ha a fajsúlyszámból csak a második tizedestől kezdjük a számítást). A következő tábla e viszonyokat világosan mutatja:

forrás	össz. sz. alkatr.	fajsúly	különbség
Hunyady János 15. sz. kút	36·430	1·03439	2·04
Névtelen forrás . . . .	36·483	1·03436	2·12
Hunyady János 39. sz. kút	37·504	1·0356	1·9
» » 21. » »	38·120	1·03604	2·08
» » 14. » »	39·540	1·03704	2·5
» » 19. » »	35·012	1·03312	1·89
» » 17. » »	36·102	1·03409	2·01
» » 20. » »	36·364	1·03472	1·64
» » 16. » »	38·921	1·03691	2·01
» » 35. » »	41·200	1·0382	3·00
» » 36. » »	45·782	1·0422	3·5
» » 38. » »	47·523	1·0441	3·4
» » 37. » »	49·102	1·0458	3·3
» » 28. » »	48·450	1·0431	5·1
Ferencz József . . . .	50·0104	1·4329	6·72
Hunyady László . . . .	50·860	1·04661	4·25
Hunyady János 29. sz. kút	53·281	1·0475	5·7
Victória . . . . .	58·054	1·0536	4·4

A szabálytól való eltéréseknek első sorban oka a különböző hőmérséklet, a melynél a fajsúly méretett, másodsorban pedig az észlelési hibák.

A mi a keserűvíz fenn említett kimerülését hosszabb használatánál illeti, a német irodalomban egészen téves nézetek vannak elterjedve. Így Vohl (Ber. d. deutschen chem. Ges. XI. 1678) a »Rákóczy«-forrás vizét újból elemezve, e vizet koncentráltabbnak találta, C. von Hauer (Jahresberichte. 1878. pag. 1304) pedig constatálta, hogy egy s ugyanazon kútvíz koncentrációja, különböző évszakokban különböző, egyidejűleg azonban azt is állítja, hogy »wenigstens mitunter« a kútba

ömlő víz concentráltabb lehet, mint a kútban hosszabb ideig pangott víz. Mintán részemről csak privát úton tudtam meg, hogy a kutak vize idővel szegényebb lesz a feloldott alkatrészekben, miért is a forrástulajdonosok vizeiket közvetlenül a kút elkészítése után vegyelemeztetik, a közönség előtt azt töményebbnek akarván kitüntetni — leghelyesebben cselekszem, midőn e tekintetben Oelhoffer H. G. úr tapasztalását idézem, ki három esztendeig a »Victória«-forrás ügyeinek vezetésével volt elfoglalva.

Oelhoffer úr hozzám intézett leveléből kitűnik, hogy oly kút vizének concentrációja, mely használatban nem áll, éveken keresztül változatlan marad; míg ellenben a használt kutak vize annál nagyobb mérvben elgyengül, minél erősebb a merítés, s nem ritka eset, hogy idővel a víz végre hasznavehetlenné válik. Így egy kút vizében az ásatás után 52—58 gramm só találtatott (a víz egy literjében); egy év múlva — a kút nem épen erős használata után — csak 48—54 gramm; egy további év múlva már csak 40—45 gramm só (mint maximum) volt benne. A kút használhatósága a víz eredeti concentrációjától és a merítés mérvétől függ.

A kút különböző magasságában egy s ugyanazon időben különböző töménységgel bíró vízrétegek fordulnak elő. A kút fenekétől számítva, Oelhoffer úr talált:

3 lábnyi magasságban		58 grammot egy literben			
6	»	»	53	»	»
9	»	»	48	»	»
12	»	»	40	»	»
15	»	»	35	»	»
17	»	»	15	»	»

A kút felszínén e szerint igen gyenge víz, néha csak esővíz fordul elő. Ez utóbbi eset gyakran észlelhető nedves időjárásakor, míg száraz időben a kút legalsóbb rétegeinek töménysége néha az eredeti töménység fokához közeledik.

Ez adatok alapján részemről a kérdést eldöntöttnek tekintem.



## XII.

*Függelék.*

Nem mulaszthatom el, ez alkalommal a tek. Akadémia figyelmét három, nem a budapesti területen előforduló hazai vízre irányozni, melyek közül egy, geologiai szempontból, igen fontos. A Püspök-Ladány környékéről eredő víz már öt esztendővel ezelőtt lett analizálva, s hogy a nyert, reménylem, hazánk közgazdászátára is fontos eredményt eddig közzétenni elmulasztottam, annak oka csupán csak kellő alkalom hiányában keresendő.

## 1. A „Lucsky“-forrás.

Hazánk legismeretlenebb fürdőinek egyike a Liptó-megyében fekvő Lucsky; pedig bizonyos tekintetben oly érdekes, hogy kellő pénzérő s észszerű kezelése mellett világhírűvé válhatnék.

E fürdőhely Rózsahegytől nyugatra, Tepla, a kassai vasut állomásától félóránnyira egy völgyben fekszik 598·3 méternyi magasságban a tenger felszíne fölött, fenyves erdőkkel borított hegyekkel körülövezve.

A fürdőhely hatalmas tuffa-kéregben fekszik, melyből sok helyen meleg ásványvíz bugyog ki. A forrásokból gázbuborékok is felszállanak. A főforrásból, mely vízben igen bő, s tetemes tükröt lát el vízzel, a gázkiömlés oly hatalmas, hogy helyenkint a víz forrásban látszik lenni. A forrás fölött nagy fával kirakott medencze van ásva, melyből esténként a víz kieresztetik; reggelig a medencze ismét megtelik tiszta vízzel s most a fürdői közönség közhasználatára (!) kész. Fürdőkádak Lucskyn ismeretlenek. A víz olyannyira vastartalmú, hogy a fabélés, valamint a fürdésnél használt ruhaneműek csakhamar megbarnúlnak a kiváló (sok szénsavas mészből kevert) vasoxid-hidrát miatt. A régi vendégre sötétbarnaszínű ruháiból ráismerhetni.

A fürdőtől délre van még egy, majdnem ugyanoly összetételű forrás, mely ivásra használtatik. Az valamivel hidegebb a fürdőforrásnál és hígítottabb is. Alig szenved kétséget, hogy mindkét forráshoz a fölötte pórusos tuffán keresztül közönséges

talajvizek is beszívárognak, s hogy fúratás által sokkal melegebb s töményebb vizet lehetne nyerni.

A két víz 1879. év május végén merítettett.

A *fürdőforrás* hőmérséklete  $32^{\circ}$  C.

A *fürdőforrás egy literjében* a következő főalkatrészek találtattak:

szénsavas mész ( $\text{CaCO}_3$ ) . . . . .	0·73735 gramm	
» vasoxydul ( $\text{FeCO}_3$ ) . . . . .	0·02070	»
kénsavas mész ( $\text{CaSO}_4$ ) . . . . .	0·88898	»
» magnézia ( $\text{MgSO}_4$ ) . . . . .	0·57725	»
» káli ( $\text{K}_2\text{SO}_4$ ) . . . . .	0·03475	»
» nátron ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) . . . . .	0·03929	»
chlórnátrium ( $\text{NaCl}$ ) . . . . .	0·03238	»
kovasav . . . . .	0·02390	»
timföld . . . . .	nyom	
phosphorsav . . . . .	nyom	

---

Összesen 2·35460 gramm

közvetlenül találtatott . . . . . 2·399 »

szabad és félig kötött szénsav . . . 1·23325 »

fajsúly 1·00184 ( $17^{\circ}$  R-nál).

Az *ivóforrás egy literjében* találtatott:

szénsavas mész . . . . .	0·67985 gramm	
» vasoxydul . . . . .	0·01853	»
kénsavas mész . . . . .	0·82845	»
» magnézia . . . . .	0·55435	»
» káli . . . . .	0·02650	»
» nátron . . . . .	0·03930	»
chlórnátrium . . . . .	0·03383	»
kovasav . . . . .	0·02790	»
timföld és phosphorsav . . . . .	nyom	

---

Összesen 2·20871 gramm

közvetlenül találtatott . . . . . 2·165 »

szabad és félig kötött szénsav . . . 0·67426 »

fajsúly 1·00172 ( $17^{\circ}$  R-nál).

Az *ivóforrás* hőmérséklete  $29·5^{\circ}$  C.



A fürdőforrásból kiömlő gázokat Vangel Béla úr fogta fel a közönséges módon, s laboratóriumomban analyzálta a következő eredménnyel:

	Leolvasott térfogat	Higanyoszlop	Barometer	Hőmérséklet	Redukált térfogat
felfogott gáz . . . . .	9.3	40.7	751.5	21.2	7.85
KOH feleresztés után . . . . .	4.65	45.35	752.5	20.5	3.92
+ hidrogén . . . . .	15.5	36.98	755.5	21.2	13.02
+ durranó gáz . . . . .	21.45	28.55	756.3	21.0	17.31
explosió után . . . . .	16.0	34.0	751.6	21.0	13.66
+ oxigén . . . . .	24.45	25.55	751.6	21.0	21.16
explosió után . . . . .	8.2	41.8	751.6	21.0	7.05

A gáz eszerint áll 3.93 térfogat szénsavból, 3.92 térfogat nitrogénből és levegőből nyomokban; vagy:

szénsav . . . . .	50.12%
nitrogén . . . . .	49.87 »
levegő . . . . .	nyom.

A föld belsejéből kiömlő gázok, mint ismeretes, annál szegényebbek oxigénben, minél nagyobb mélységből erednek azok. A Lucsky-forrás gázában oxigén legfőlebb nyomokban fordul elő, s ez elegendően bizonyítja, hogy az, úgy mint maga a víz nagy mélységből ered s hogy fúratás által a fenn érintett czélt bizonyosan elérni lehetne.

A fürdővizet levezető árok medrében nagy mennyiségben rakódik le barna iszap. Vangel Béla úr abból próbát gyűjtött és analyzálta a következő eredménnyel:

szénsavas mész . . . . .	46.41%
» magnézia . . . . .	1.50 »
kénsavas magnézia . . . . .	1.42 »
chlórnátrium . . . . .	0.02 »
vasoxyd . . . . .	31.65 »
tímföld . . . . .	9.69 »
víz . . . . .	3.13 »
sósavban oldható rész . . . . .	93.82%
» oldhatatlan rész . . . . .	5.50 »

Összesen 99.32

A kénsavas magnézia és chlórnátrium az iszapból vízzel lúgoztatott ki, az annak megfelelő kénsav e szerint nincs jelen mészsulfát alakjában.

A vízből e szerint leggyorsabban a vasoxyd és a timföld válik ki, s azon vízben, mely a laboratóriumba érkezett, a vas már nyomokban sem találtatott feloldva, hanem barna iszap alakjában a palaczkok fenekén kiválasztva.

Lucsky ásványvize mindezekután kitűnik mindenekelőtt a magas calcium- és magnéziumsulfát-, valamint a calciumcarbonáltartalom által. Az végre oly gazdag szénsavban, hogy ez által a víz a vasas savanyúvizek jellegét mutatja. A saját-szerű, a »Hungária«-forráshoz hasonló szaga, kétségkívül kénvegyületekből származik; a kénhydrogén reakcióit azonban z a víz nem mutatta.

## 2. Püspök-Ladányról származó víz.

1876. évi augusztus hóban Knopp úr, akkortájban gőzmalomtulajdonos Püspök-Ladány-ban, vizet hozott, mely a gyár 9 lábnyi mély kútjából származott s gőzfejlesztésre használtatott. Az utóbbi célra azonban a víz nem volt alkalmas s vegyelemzésénél 1 literjében találtatott 1.048 gramm összes szilárd alkatrész, 0.1612 gr.  $CaO$ , 0.0929 gr.  $MgO$  és 0.304 gr.  $SO_3$ , és sok chlór. E két alj, sóra átszámítva, az összes szilárd alkatrészeknek körülbelül csak egy felét adja, a másik fele eszerint az alkáliák sóiból áll.

Azon reményben, hogy nagyobb mélységből majd jobb vizet fog nyerni, Knopp úr a kutat 9 ölnyre mélyítette le s a vizet újból analizáltatta.

Egy liter vízben találtatott:

összes szilárd alkatrész	9.025 gramm	
$CaO$	. . . . .	0.6294 »
$MgO$	. . . . .	0.7380 »
$Na_2O$	. . . . .	1.9110 » (= 1.6905 Na)
$K_2O$	. . . . .	0.6440 »
$Cl$	. . . . .	0.9106 »



$SO_3$	. . . . .	4.3640	gramm
$SiO_2$	. . . . .	0.0104	»
$Al_2O_3$	. . . . .	0.0056	»
$Br$	. . . . .	nyom.	
org. anyag	. . . . .	»	

A víz főzésénél 0.2620 gr.  $CaCO_3$  vált ki. A víz fajsúlya 1.00841 (17.5° C-nál). A szénsav meghatározása — nem emlékszem mily oknál fogva — elmaradt.

Az ásatás után a víz tehát sokkal töményebb lett, mint a milyen volt. Nem lehet kételkedni, hogy még nagyobb mélységben a víz töménysége még inkább növekednék. Hogy ha pedig a most talált alkatrészeket sókká számítjuk át, akkor kitűnik, hogy az összes szilárd alkatrészek kerekén  $\frac{1}{3}$  része a mész- és magnéziumsókra esik, a többi  $\frac{2}{3}$  rész pedig a kálium- és nátriumsókra.

Ilyen viszonyokra egyetlen egy ismert ásványvíznél (a sós vizek kivételével) sem akadunk, és a kálium még a sós vizeknél sem szokott aránylag oly nagy mennyiségben előfordulni, mint a kérdéses vízben.

E körülmény azon gondolatra vezetett, hogy *Püspök-Ladány környékén keresnünk kell a magyar kálisótelepeket*, melyeket Cotta a Tisza és Duna közti területen keresett. Az nagyon valószínű, hogy a sótelepek csak nagyobb mélységben keresendők, erre utal a vizsgált kút mélysége s a kálisók előjötte más helyeken is. A stassfurti sótelepek tudvalevőleg körülbelül 5—600 méternyi mélységben fordulnak elő.

A magyar kálisók fölfedezése oly fontos gazdaságunkra, hogy a fúratás megtételét ajánlani kötelességünk. Az elemzés alapján ugyan igen nehéz eldönteni, vajjon a chlór és kénsav *mely* aljjal vegyülve fordul elő a vízben? Azon tény azonban, hogy abban *csak chloridok és sulfátok* fordulnak elő, (a carbonátokból csak 0.3—0.35 gramm lehet jelen 1 liter vízben), egyenesen *ugyanoly összetételű sók jelenlétére utal, mint a melyenek a a stassfurti »Abraumsalze» nevű sókban találtatnak* (kieserit, polyhalit, carnallit stb.).

Nemkülönben fontos azon tény, hogy az eredeti 9' mély kút vizében az alkalisók, az összes szilárd alkatrészeknek csak a felét képezik, míg a kút lemélyítése által 9 öltre, azok absolut mennyisége 0.5-től kerekén 6.0-ra, arányos mennyisége  $\frac{1}{2}$ -től  $\frac{3}{4}$ -ra emelkedett. E tényekkel szemközt alig lehet következtetésem s ajánlatom helyességéről tovább kételkedni. <sup>1)</sup>

### 3. Igmándi keserűvíz.

Hogy a budai keserűvizekkel teljesen egyenlő összetételű vizek fordulnak elő Igmándon, az már ismeretes tény. Azért kielégítő, midőn jelenleg röviden egy innen származó, 1877-ben elemzett víznek összetételét közlöm. E forrás a nevezett időben Stöger Károly ur tulajdonát képezte. Egy literjében találatott:

---

<sup>1)</sup> Jelen értekezésem közlése után ifj. Zsigmondy ur az általa Püspök-Ladányban, a vasuti állomáson kifúratott, 200 méternyi mély kútra figyelmeztetett szóbelileg, mely Nendtvich tr. úr elemzései szerint nem egészen 10 s. r. összes szilárd alkatrészt foglal magában (százezer s. r. vízben), s mely tehát hígítottabb még a Dunavíznél is. Debreczenből is értesültem azóta, hogy ott is csak nagyobb mélységekből kaphatni jó ivóvizeket, a kisebb mélységből eredő vizek, nagy sótartalmuk miatt élvezhetlenek. A *konyári sóstó* vizéből, a f. é. május havában meritett próbát kaptam, s abban, daczára a nedves időjárásnak, kerekén 140 s. r. összes szilárd alkatrészt találtam (százezer s. r. vízben); ezen vízben chloridok nagy mennyiségben vannak jelen, *sulfátok azonban alig nyomokban*.

Mindezek után a magyar kálisók fölfedezése, a szövegben mondotak értelmében, alig várható tovább. Püspök-Ladány környékén *kisebb* mélységekből eredő vizekben foglalt sulfátok talán ugyanoly módon képződnek a hely színén, mint a budai keserűvizek sulfátjai; ugyanitt, valamint észak felé Debreczenig, sőt talán még tovább, chloridok (konyhasó) is fordulnak elő. *Püspök-Ladány környékére jellemzők azonban az ott előforduló sulfátok*, melyek, ha föltevésém helyes, pyrit közbenjárása mellett, csak nátron- és káliföldpátból származhatnak.

Tekintve azt, hogy ez érdekes vidéken más alkalisók is fordulnak elő (széksó, salétrom?), annak beható áttanulmányozását kémiai szempontból gyakorlati tekintetben is hasznosnak tartom, daczára annak, hogy ez által eredeti reményeim megvalósulását teljes mérvben, most már nem várom.

B. M.



kénsavas magnézia . . .	31·0020	gramm
» nátron . . .	20·0357	»
» mész . . .	1·2083	»
» káli . . .	0·0014	»
szénsavas nátron . . .	0·3424	»
chlórnátrium . . .	1·5795	»
kovasav . . .	0·0060	»
timföld . . .	0·0048	»
szénsavas vasoxydul . . .	0·0010	»

---

Összesen 54·1811 gramm

közvetetlenül találatott .	54·184	»
félíg kötött szénsav . . .	0·1425	»
egészen szabad szénsav . . .	0·1400	»

A víz fajsúlya 1·05075.





## Hetedik kötet. 1876.

I. Vizsgálatok a kolozsvári m. k. tud. egyetem vegytani intézetéből. Közli Dr. Fleischer. 20 kr. — II. Báró Prónay Gábor emléke. Haberern. 12 kr. — III. A légnyomás változásainak pontos meghatározásáról. Schuller 10 kr. — IV. Négy közlemény a m. kir. orvosi tanintézetből. Bemutatja Dr. Thánhofer. 50 kr. — V. Pólya József emléke. Dr. Török. 10 kr. — VI. Tanulmányok a talajabsorbtiója fölött. Dr. Pillitz. 20 kr. — VII. A szőlő őbölje. Hazzlinszky. 10 kr. — VIII. Az agy féltékének és a kis agynak működéséről. Balogh. 40 kr. — IX. Krystálytani vizsgálatok a betléri wolnynon. 3 képtáblával. Szécskay. 30 kr. — X. Az agy befolyásáról a szívmozgásokra. Balogh 10 kr. — XI. Két isomér Monobromitronaphthalinról. Dr. Fabinyi. 10 kr. — XII. Kubinyi Ferencz és Ágoston életrajzuk. Nendtvich. 10 kr. — XIII. Jelentés Görögországba tett geologiai utazásairól. Dr. Szabó. 10 kr. — XIV. A felsőbányai trachit wolframitja. 1 táblával. Dr. Krenner. 10 kr. — XV. Vizsgálatok a kolozsvári m. k. tud. egyetem vegytanintézetéből. 6) A cyansav vegyületek szöveti alkotóról. Dr. Fleischer. 10 kr. — XVI. A villanyosság kiegyenlődése a szikrában és a szigetelők oldalinfluenciája. Kont. 10 kr.

## Nyolczadik kötet. 1877.

I. Az isogonok rendhagyó menetéről Magyarország erdélyi részeiben Schenzl. 40 kr. — II. A hortobágyi keserűvíz elemzése. Dr. Schvarcz. 10 kr. — III. Adatok a járulékos gyökerek fejlődéséhez. Schuch. 10 kr. — IV. Vizsgálatok a fulminátok (dursavvegyek) vegyalkata felett. Dr. Steiner. 20 kr. — V. Az emberi vese Malpighi-féle lobrai. Lenhossék József. 20 kr. — VI. Adalékok a kárpátok földtani ismeretéhez. Hantken Miksa. 10 kr. — VII. Tanulmányok az aldehydek vegyületeiről phenolokkal. (Első értekezés.) Dihydroxyphenyl-aethan és vegyületei. Dr. Fabinyi Rudolf. 10 kr. — VIII. Magyarhoni Anglesitek. Székfoglaló értekezés Dr. Krenner József Sándortól. (9 táblával.) 20 kr. — IX. A vas chemiai alkata és keménysége közötti vonatkozások. Kerpely Antaltól. Két táblával és több rajzzal a szöveg között. 20 kr. — X. Ásvány- és kőzettani közlemények Erdélyből. Dr. Koch Antal lev. tagtól. 20 kr. — XI. Emlékbeszéd Dr. Entz Ferencz a m. tud. akadémia levelező tagja fölött. Galgóczy Károly, lev. tagtól. 10 kr. — XII. Hőmennyiség-mérések. Schuller Alajos és dr. Wartha Vincze tanároktól. Egy táblával. 20 kr. — XIII. Folyékony cyansó vas-nagyolvasztóból. Közli Kerpely Antal l. tag. 10 kr. — XIV. Dolgozatok a k. m. tud. egyetem élettani intézetéből. Közli Jendrassik Jenő l. tag. 50 kr. — XV. Lázásbántalmak egyik okbeli tényezőjéről. Székfoglaló értekezés. Balogh Kálmántól. 20 kr. — XVI. Szibériai és délamerikai gombák (Fungi e Sibiria et America Australi.) Kalchbrenner Károly r. tagtól. Négy táblával. 60 kr.

## Kilenczedik kötet. 1878–1879.

I. Adatok a dentinfogak finomabb szerkezetének ismeretéhez. Teschler György reáliskolai tanártól Körnöczbányán. 7 táblán rajzolt 28 ábrával. 60 kr. — II. A ditroi syenitörmzs kőzettani és hegyszerkezeti viszonyairól. Koch. 1 tábla rajzzal. 30 kr. — III. A gyuladásról. Thánhofer. 3 tábla rajzzal. 40 kr. — IV. Nehány gázkeverék szinképi vizsgálata. Lengyel. 1 tábla rajzzal. 10 kr. — V. Uj adatok Magyarhon kryptogam virányához az 1878. évből. Hazzlinszky 10 kr. — VI. Agyszöveti vizsgálatok. Laufenaue. 2 tábla rajzzal. 10 kr. — VII. Emlékbeszéd Balla K. felett. Galgóczy. 10 kr. — VIII. Az érverésről Thánhofer. 64 fametszvény és 1 tábla. 50 kr. — IX. Urvölgyit egy új részvény. Szabó. 1 tábla rajzzal. 10 kr. — X. A Pinguicula alpina mint rovarévo növény. Klein Gyulától. 2 tábla rajzzal. 20 kr. — XI. Az aczél megkülönböztető jelei. (Indított tömecsü állapot, meleg törő próba.) Kerpely Antaltól. 30 kr. — XII. Hébert és Munier Chalmas közleményei a magyarországi ó-harmadkori képződményekről. Hantken Miksától. Két tábla rajzzal. 20 kr. — XIII. Fouqué munkája Santorin vulkáni szigetről, megismerteti és jegyzetekkel kíséri dr. Szabó József. 20 kr. — XIV. Emlékbeszéd néhai dr. Kovács-Sebestyén Endre lev. tag fölött. Dr. Rózsay Józseftől. 10 kr. — XV. Floristai adatok, különös tekintettel a Roripákra. Borbás Vinczétől. 40 kr. — XVI. A hazai epilobiumok ismeretéhez. Borbás Vinczétől. 20 kr. — XVII. A szaruhártya szalagszerű elhomályosodásáról. (Bundförmige Hornhauttrübung.) Rajzall egy táblán. Dr. Goldzieher Vilmostól. 10 kr. — XVIII



Vizsgálatok az agy corticalis látómezőjéről. Dr. Laufenauer Károlytól 20 kr. — XIX. Újabb adatok a tengeri moszatok krystalloidjairól. Klein Gyulától. Egy táblával. 30 kr. — XX. A magas hőmérsék és karbolsavgőz hatása szerves testekre. Than Károlytól. 10 kr. — XXI. Az alsó-kékedi gyógyforrás kémiai elemzése. Stollár Gyulától. A felső-rákosi savanyúvíz, valamint a székely-udvarhelyi hideg sós fürdő kémiai elemzése. Dr. Solymosi Lajostól 20 kr. — XXII. A felső-ruszbachi ásványvíz vegyelemzése. Scherffel W. Auréltól. 10 kr. — XXIII. Agránát és Cordierit (Ditroit) szereplése a magyarországi Trachytokban. Dr. Szabó Józseftől. 30 kr. — XXIV. Megemlékezés Bernard Claude fölött. Balogh Kálmántól. 20 kr. — XXV. Regnault H. Victor emlékezete. Dr. Than Károlytól. 10 kr.

### Tizedik kötet. 1880.

I. Közlemények a m. k. egyetem vegytani intézetéből. I. Adatok a carbonylsulfid phisikai sajátságaihoz. Dr. Illosvay Lajostól. — A budapesti világító gáz kémiai analysise. — Ugyanattól. — Egy földpát mennyiségi analysise. Loczka Józseftől. — II. Gróf Vass Samu emlékezete. Deák Farkastól. — III. A magyarországi dunaszigetek földirati csoportosulása s képződésök tényezői. Dr. Ortway Tivadartól. Egy melléklettel. — IV. Adatok a Martin-aczél tulajdonságainak ismertetéséhez. Kerpely Antaltól. — V. A víz-elvonó testek behatásáról a kámforsavra és amidjaira. Balló Mátyástól. — VI. A vadgesztenye gyökereinek ismertetéséhez. Klein Gyulától és Szabó Józseftől. Egy táblával. — VII. Az utóvilágításról Geissler-féle csövekben. Dr. Lengyel Bélától. — VIII. A rank-herleini és szejkai ásványvizek kémiai elemzése. Dr. Lengyel Bélától. — IX. A városligeti artézi kút hévforrásának vegyi elemzése. Than Károlytól. — X. Adatok a Mecsekhegység és dombvidéke Jurakorbéli lerakódásának ismertetéséhez. I. Stratigraphiai rész. Böckh Jánostól. — XI. Myelin és idegvelő. (Szövet-tani tanulmány.) Pertik Ottótól. 16 rajzzal. — XII. Közlemények a m. k. egyetem vegytani intézetéből. I. A durranó lég sűrűségének meghatározása. Kalecsinszky Sándortól. — II. A nitrosylsav néhány sójáról. Dr. Csulak Lajostól. — XIII. A magyar tengerpart szivacsfaunája. I. közlemény. Dr. Dezső Bélától. — XIV. A bábolnai meleg »Mátyás-forrás« és a szovátai »Fekete-tó« hideg sósforrás kémiai elemzése. Dr. Hankó Vilmostól. — XV. Közlemények a kolozsvári egyetem élet- és körvegytani intézetéből. Dr. Ossikovszky Józseftől. I. Adalék a hyosin és a skatol vegyi szerkezetéhez. II. Arsenkéneg mint mérég s annak szerepe törvényszéki kérdésekben. III. A tellurnak előállítása a nagyági aranytellur érczekből és a nyers tellurból. — XVI. Az agyéki és gerinczagyí dűczok többszörösségéről. Dr. Davida Leótól. Egy táblával. — XVII. Új vagy kevesebb ismert szömöröcsőgfélék. (Phalloidei novi vel minus cogniti.) Kalchbrenner Károlytól. Három táblával. — XVIII. Az associált szemmozgások idegmechanismusról. Dr. Hőgyes Endrétől. I. közlemény. 2 könyomatú és 3 egyszerű nyomatú táblával. (Bevezetés. I. rész. A fej- és testmozgásokat kísérő associált szemmozgások tünetnényei emlősnéknél és az embereknél.)